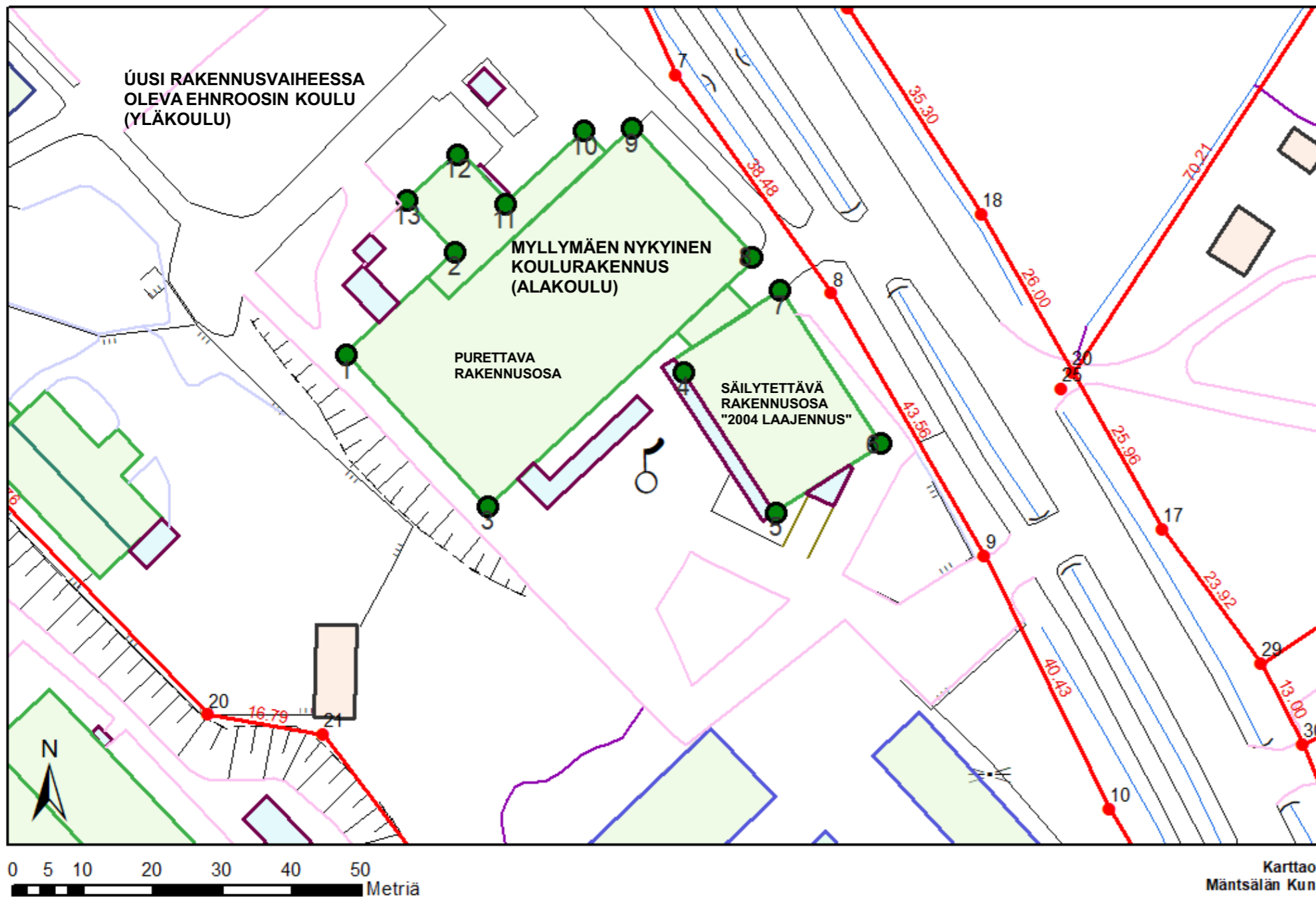


**HANKESUUNNITELMAN LIITE
001.1 ARK
NYKYTILANNE S. 1/6**



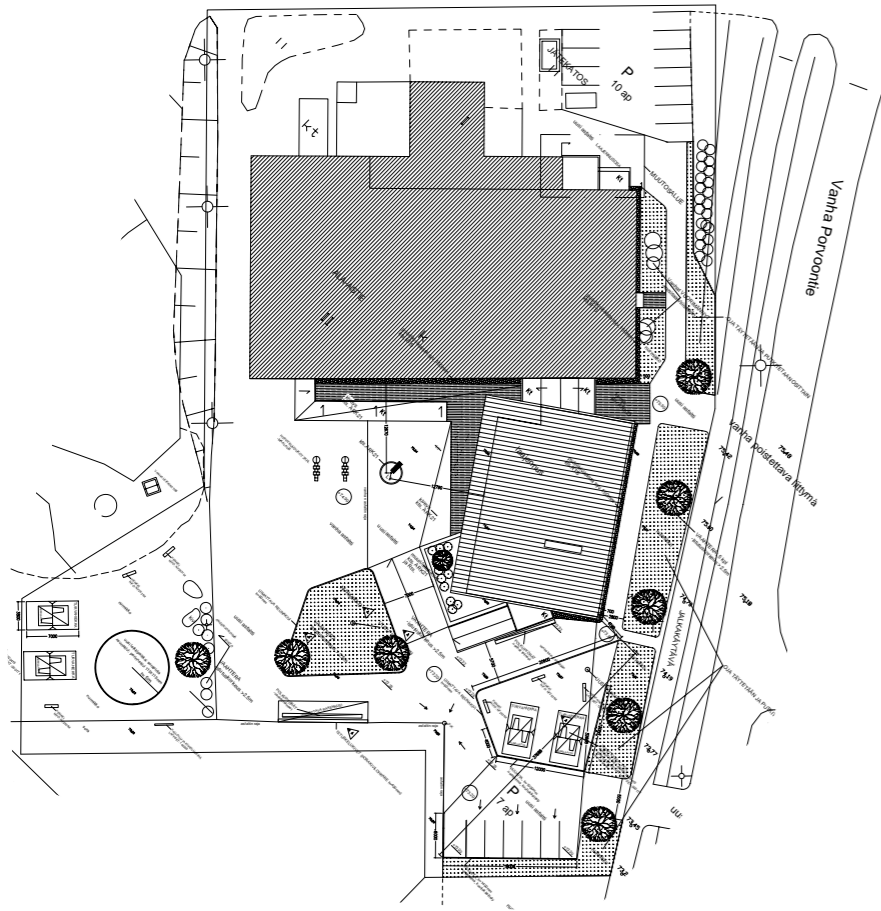
**HANKESUUNNITELMARAPORTIN
ARK-LIITE 17.12.2021**

0 0 311	12	6724232.018	25517708.562	76.363
0 0 311	10	6724235.371	25517726.714	75.968
0 0 311	1	6724203.305	25517692.552	75.972
0 0 311	7	6724212.529	25517754.644	76.149
0 0 311	11	6724224.845	25517715.486	76.369
0 0 311	9	6724235.742	25517733.515	75.966
0 0 311	8	6724217.302	25517750.791	75.947
0 0 311	5	6724180.706	25517754.124	74.694
0 0 311	4	6724200.814	25517740.908	76.051
0 0 311	2	6724218.029	25517708.217	76.375
0 0 311	13	6724225.383	25517701.348	75.797
0 0 311	6	6724190.564	25517769.201	74.743
0 0 311	3	6724181.632	25517712.869	75.952

HANKESUUNNITELMA / LIITE / 001.AARK
Nykyisen rakennuksen korot ja koordinaatit, Mäntsälän kunta 06/2019

MYLLYMÄEN KOULU Vanha Porvoontie 21, 04600 Mäntsälä

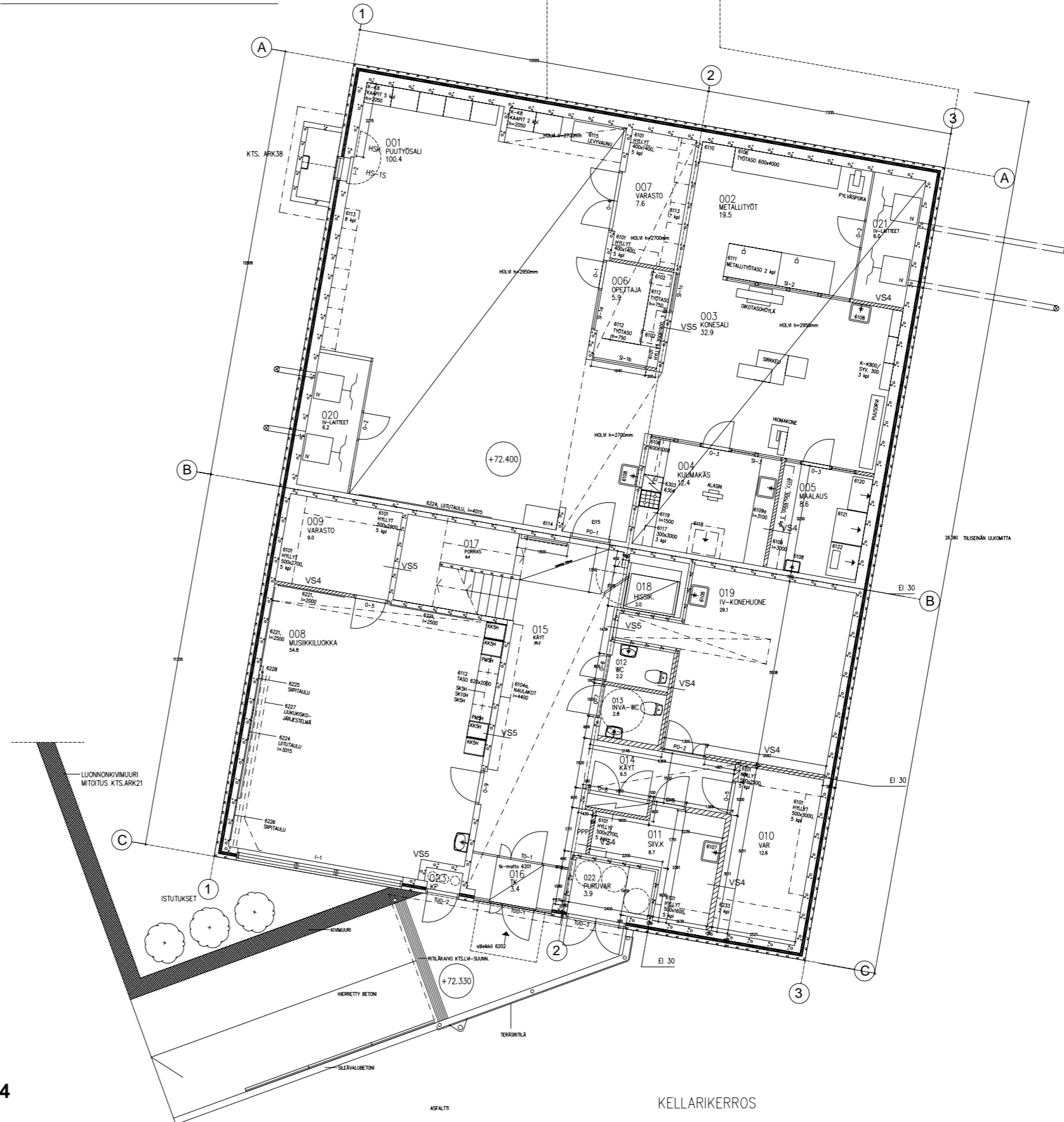
HANKESUUNNITELMAN LIITE 001.2 ARK NYKYTILANNE S. 2/6



KELLARIKERROS: 430 KEM2

SIJAINIKAAVIO SÄILYTETTÄVÄN OSAN KELLARIKERROKSEN POHJA

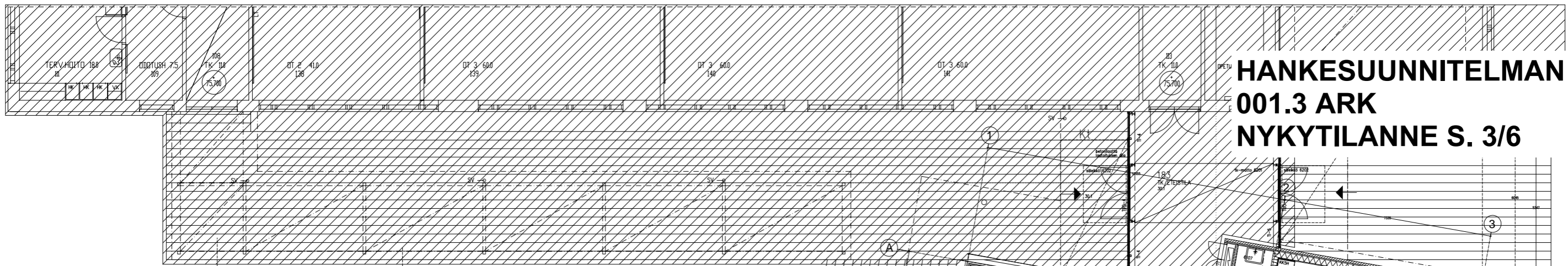
- purettava osa rasteroitu tiheällä vinoviivoituksella
- säilytettävä osa rasteroitu harvalla vaakaviivoituksella
- osia yhdistävä nivel uusitaan nykyiselle paikalleen (valkoinen)
- ulkokatokset uusitaan tarvittavilta osin
- säilytettävän osan pinnat kunnostetaan tarvittavilta osin
- uusi rakennusosa rakennetaan suurin piirtein nykyisjainnille, uusi Myllymäen koulu liitetään sekä säilytettävään (rv 2004) Myllymäen koulun ns. laajennusosaan että viereiseen uuteen Ehnroosin kouluun (rv 2022)



HANKESUUNNITELMA / LIITE / ARK 001.2
Säilytettävä rakennusosa, kellarikerros, Mäntsälän kunta 06/2004

MYLLYMÄEN KOULU Vanha Porvoontie 21, 04600 Mäntsälä

HANKESUUNNITELMAN LIITE 001.3 ARK NYKYTILANNE S. 3/6



VANHA KATOS
-teräsrungon kunnostus / oikaisu; hiekkapuhallus; maalaus kts. maalaustyöselitys
-kattorakenne uusitaan kts. ARK36, kattovasojen rytmiys olevien pilarien mukaan
MITOITUS TARKISTETTAVA TYÖMAALLA!

BETONIKIVEYS:
esim. Lohja Oy: Kartano-kivi 138x278x80mm, harmaa

SÄILYTETTÄVÄN OSAN 1. KERROKSEN POHJA

- purettava osa rasteroitu tiheällä vinoviivoituksella
- osia yhdistävä nivel uusitaan nykyiselle paikalleen
- ulkokatokset uusitaan tarvittavilta osin
- uusi rakennusosa rakennetaan suurin piirtein nykysijainnille, uusi Myllymäen koulu liitetään sekä säilytettävään (rv 2004) Myllymäen koulun ns. laajennusosaan että viereiseen uuteen Ehnroosin kouluun (rv 2022)

LAAJENNUS:

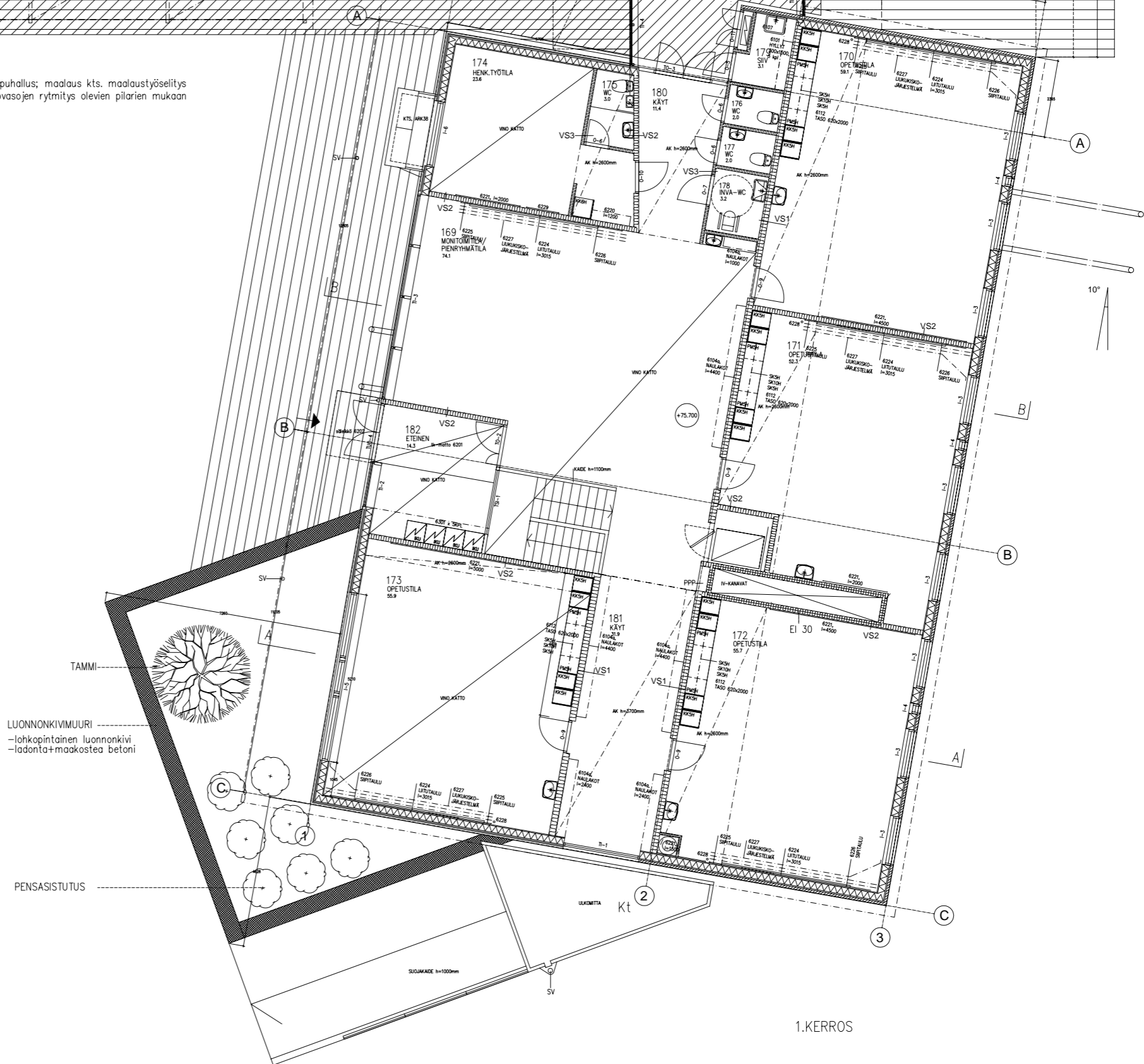
PALOLUOKKA: P2

RAK.ALA: 482M2 + 22M2

KERROSALA/KOK.ALA: 912M2 + 22M2

TILAVUUS: 3443M3 + 77M3

1. KERROS: 482 KEM2



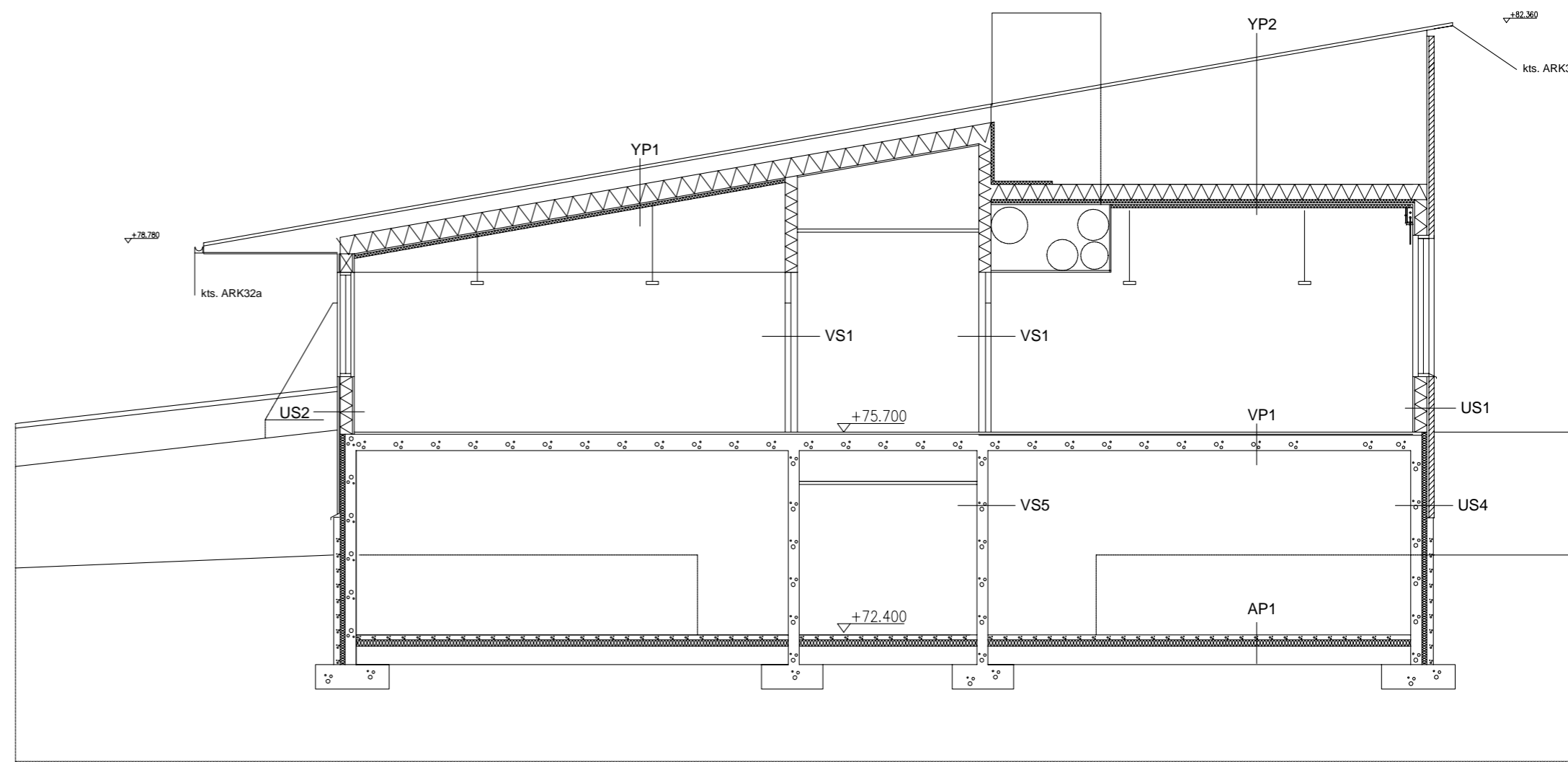
TAMMI
LUONNONKIVIMUURI
-lohkopintainen luonnonkivi
-ladonta+maakostea betoni

PENSASISTUTUS

RAKENNETYYPI:

- US1: MAALAUSSITTELY
13mm KIPSILEVY, GYPROC-EK
13mm KIPSILEVY, GYPROC-N
45mm VAAKARIVAT 45x45 K600, MN.VILLA 50mm
0,2mm HÖYRYNSULUKUUVI
150mm 50x50 K600, MINERAALIVILLA 01.045
9mm TUULENSUUNTAUSLEVY, GYPROC
35mm LAMARAKO, TUULETUS
85mm TUULIVERHOUS
- US2: MAALAUSSITTELY
13mm KIPSILEVY, GYPROC-EK
13mm KIPSILEVY, GYPROC-N
45mm VAAKARIVAT 45x45 K600, MN.VILLA 50mm
0,2mm HÖYRYNSULUKUUVI
150mm 50x50 K600, MINERAALIVILLA 01.045
9mm TUULENSUUNTAUSLEVY, GYPROC
25mm 25x50 PYSYVÄT, LAMARAKO, TUULETUS
25mm LAUTAKERHOUS
- US3: MAALAUSSITTELY
300mm TERÄSBETONI
80mm ERISTE, URETAANI
105mm BETONI, MAANPINNAN ALAPUOLELLA PATOLEVY
SALAUSOSORA VÄH.200mm
- US4: MAALAUSSITTELY
180mm TERÄSBETONI
80mm ERISTE, URETAANI
105mm BETONI, MAANPINNAN ALAPUOLELLA PATOLEVY
SALAUSOSORA VÄH.200mm
- US5: 85mm TIILI
35mm TUULETUSVÄLI
140mm MINERAALIVILLA
200mm BETONIVALUVAHKKO
PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- YP1: 0,5mm KONESUHMATTU PELIT
25mm 25x100x125, REUNA-ALLUELLA VANER 24mm
25mm LAUDAT 25x75 KATTOPALKKIKEN PÄÄLLÄ
ALUSKATE
450mm KERTOPUURUNKO:
170mm ILMATILTA, TUULETETTU
50mm TUULENGUOJA MN.VILLA
250mm MN.VILLA 2x125mm
0,2mm HÖYRYNSULUKUUVI
50mm RMAT 50x50 K400
26mm 2x13mm KIPSILEVY N
- YP2: 0,5mm KONESUHMATTU PELIT
25mm 25x100x125, REUNA-ALLUELLA VANER 24mm
25mm LAUDAT 25x75 KATTOPALKKIKEN PÄÄLLÄ
ALUSKATE
450mm KERTOPUURUNKO:
50mm TUULENGUOJA MN.VILLA
200mm KERTOPUURUNKON SUUNTO 200, MN.VILLA 100x100
0,2mm HÖYRYNSULUKUUVI
50mm RMAT 50x50 K400
26mm 2x13mm KIPSILEVY N
- YP3: VESIERISTYS VE 40, KUMBITAMI (KATEPAL SAHARI)
24mm VANERI, SÄÄNKESTÄVÄ
KANTAVA RUNKO RAKENNESUUNNITELMEN MUKAISESTI
ILMATILTA, TUULETUS
50mm TUULENGUOJA MN.VILLA
200mm MN.VILLA 100x100
0,2mm HÖYRYNSULUKUUVI
50mm RMAT 50x50 K400
26mm 2x13mm KIPSILEVY N
- VP1: PINTAMATERIAALI HUONESEUTYKSEN MUKAAN
PINTAVÄLI, A-4-30, VERKKO 4-150 B-500-V
265mm ONTELOLAATTA
PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- VP2: PINTAMATERIAALI HUONESEUTYKSEN MUKAAN
PINTAKÄSITTELY
50mm PINTAVÄLI
300mm BETONILAATTA
PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- VP3: PINTAMATERIAALI HUONESEUTYKSEN MUKAAN
PINTAKÄSITTELY
50mm PINTAVÄLI, A-4-30, VERKKO 4-150 B-500-V
400mm BETONILAATTA
PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- AP1: PINTAMATERIAALI HUONESEUTYKSEN MUKAAN
80mm BETONILAATTA, A-4-30, VERKKO 6-150 B-500-K
SITKEÄ PAPERI
100mm EPS 60 LATTIA, 50x50mm
SALAUSTUSKERROS väh. 250mm
- AP2: PINTAMATERIAALI HUONESEUTYKSEN MUKAAN
BETONILAATTA RAKENNEPIIRUSTUSTEN MUKAAN,
A-4-30
SITKEÄ SUOJAPAPERI
50mm EPS 80 LATTIA 50mm
SALAUSTUSKERROS väh. 250mm
- VS1: PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
13mm KIPSILEVY, GYPROC-EK
13mm KIPSILEVY, GYPROC-N
145mm RUNKO 50x145 K600, MINERAALIVILLA
13mm KIPSILEVY, GYPROC-N
13mm PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- VS2: PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
13mm KIPSILEVY, GYPROC-EK
13mm KIPSILEVY, GYPROC-N
95mm RUNKO 50x95 K600, MINERAALIVILLA
13mm KIPSILEVY, GYPROC-N
13mm PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- VS3: PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
13mm KIPSILEVY, GYPROC-EK
70mm RUNKO 50x70 K600, MINERAALIVILLA
13mm KIPSILEVY, GYPROC-N
13mm PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- VS4: PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
130mm KALKKIHIEKKAITU
PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
- VS5: PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN
180mm TERÄSBETONI RAKENNESUUNNITELMEN MUKAISESTI
PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN

ESITETTY POHAPIIRUSTUKSSA



SÄILYTETTÄVÄN OSAN POIKKILEIKKAUS JA RAKENNETYYPIT

- 08/2003 alkuperäinen piirustus
- huom. lattiakorkoja ei ole tarkistettu, eivät välttämättä ole kuvan mukaiset!

HANKESUUNNITELMAN LIITE

001.4 ARK

NYKYTILANNE S. 4/6

JULKISIVUMATERIAALIT:

1. PUHTAAKSI MUURATTU TIILI, TIILENPUNAINEN
2. LEVEÄ VAAKAPANELI, KULLANRUSKEA
3. KONESAUMATTU PELTIKATE, TUMMAN HARMAA
4. SILEÄVALUBETONI
5. LUONNONKIVIMUURI
6. SINKKITTY TERÄSRITILÄ

KATTOON JA KATOKSIIN LIITTYVÄT PELLITYKSET JA METALLISOSAT: TUMMAN HARMAA
VESIPELIT: SINKKITTY

RAKENNETYYPI:

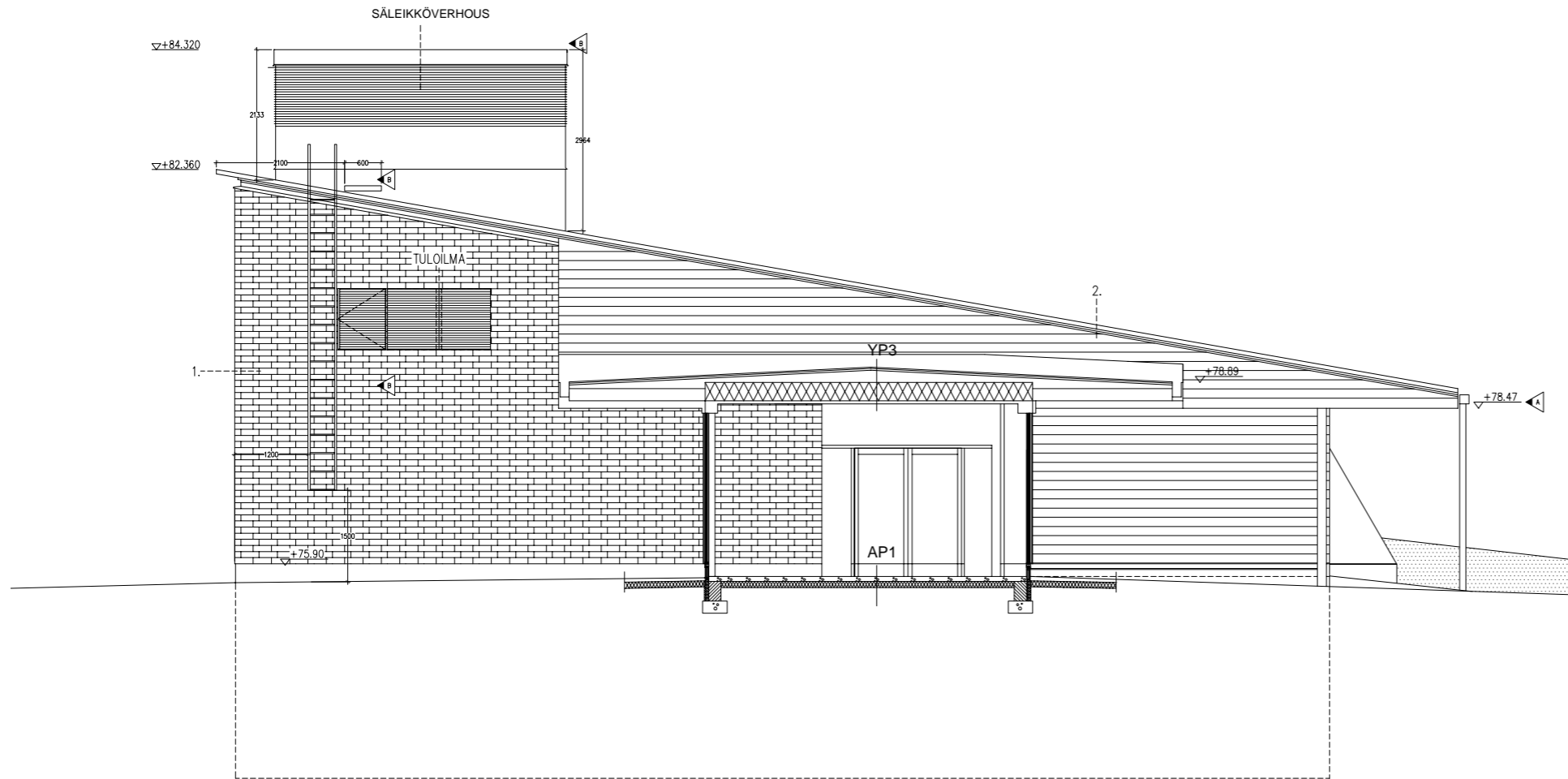
VP3: PINTAMATERIAALI HUONESEUTYKSEN MUKAAN
PINTAKÄSITTELY
50mm PINTAVALLU, A-4-30, VERKKO 4-150 B-500-V
400mm BETONILAATTA
PINTAKÄSITTELY HUONESEUTYKSEN MUKAAN

AP1: PINTAMATERIAALI HUONESEUTYKSEN MUKAAN
80mm BETONILAATTA, A-4-30, VERKKO 6-150 B-500-K
SITKEÄ PAPERI
100mm EPS 60 LATTIA, 50+50mm
SALAOJITUSKERROS väh. 250mm

HANKESUUNNITELMAN LIITE

001.5 ARK

NYKYTILANNE S. 5/6

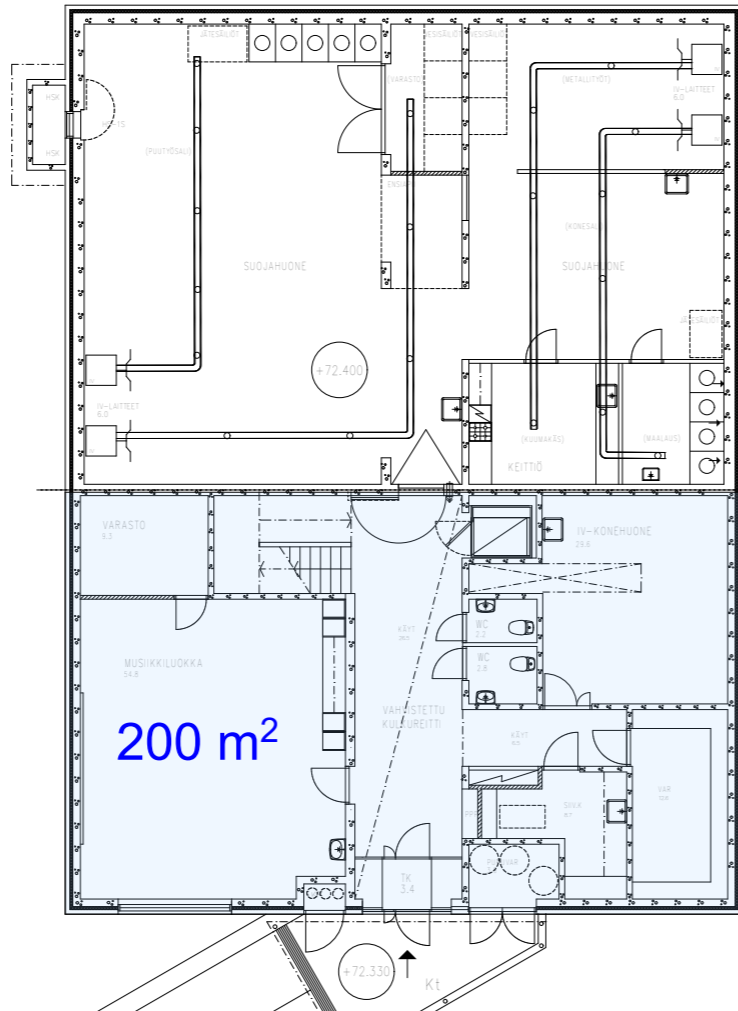
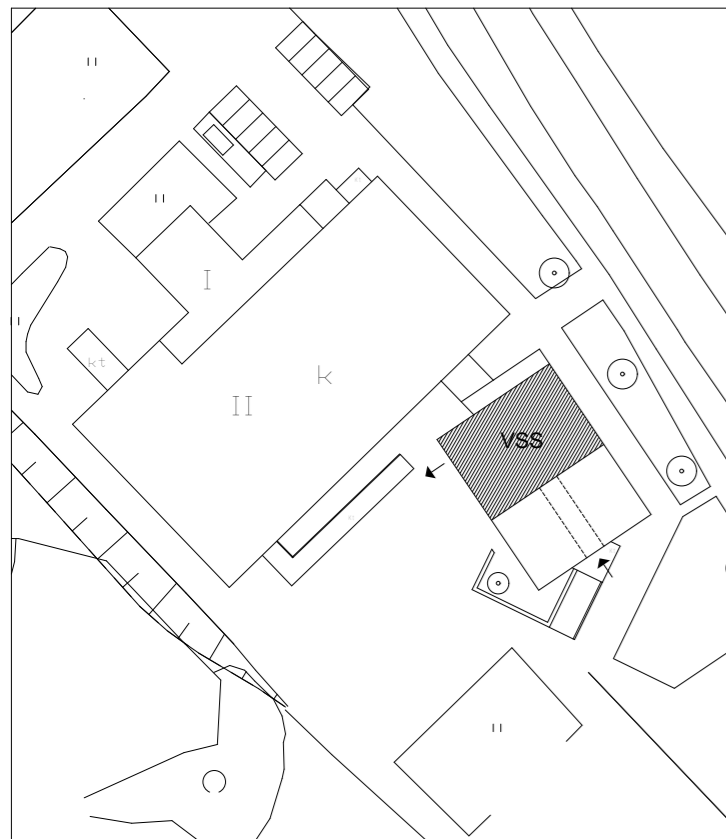


MYLLYMÄEN KOULUN NYKYISEN NIVELOSAN POIKKILEIKKAUS JA RAKENNETYYPI

- 08/2003 alkuperäinen piirustus
- taustalla oleva rakennusosa säilytetään, väliosa (nivel, yhdyskäytävä) rakennetaan osin uudelleen
- huom. lattiakorkoja ei ole tarkistettu, eivät välttämättä ole kuvan mukaiset!

HANKESUUNNITELMA / LIITE / ARK 001.5
Nivelosan poikkileikkaus, Mäntsälän kunta 08/2003

MYLLYMÄEN KOULU Vanha Porvoontie 21, 04600 Mäntsälä



VSS-TILOJEN MITOITUS 18.8.2003

HENKILÖMÄÄRÄ YHTEENSÄ 201 HLÖÄ
 SUOJATILAN TARVE 0.75 x 201 = 151 m2 SUOJATILAA

VSS LASKELMA

SUOJAHUONEIDEN LUKUMÄÄRÄ 2 KPL

SUOJATILAT 174.2 m2 (MAX. 232 HENKILÖLLE)
 SULKUTELTTA 2.5 m2
 IV-LAITTEISTOT, 4KPL, 4 x 3.0 m2 12.0 m2
 KÄYMÄLÄT, 9 KPL, 9 x 0.7 m2 6.3 m2
 ENSIAPUTILA, TILAVARAUS 6.0 m2

VÄESTÖNSUOJAN TILAT YHTEENSÄ 199.4 m2

SUOJAHUONEITA 2 KPL
 NORMAALIAJAN ILMANVAIHTO TEHDÄÄN ILMANVAIHTOSUUNNITELMAN MUKAAN
 NORMAALIAJAN KÄYTTÖSSÄ TILA TOIMII TEKNISEN KÄSITYÖN TILOINA

VARUSTUS:

- VESISÄILIÖT Vs, LASKENNALLINEN VEDEN MÄÄRÄ 170 x 40 l = 6800 LITRAA
- JÄTESÄILIÖT Js, LASKENNALLINEN TILAN TARVE 170 x 15 l = 2550 LITRAA

VALMIUSTILAN SIIRRYTTÄESSÄ PURETAA:

- IV-LAITTEISTOJEN KOMEROT
- OPETTAJAN TYÖTILAN VÄLISEINÄT
- VÄESTÖNSUOJAN NORMAALIAJAN PALO-OVET
- NORMAALIAJAN IV-LÄVISTYKSET

VÄESTÖNSUOJAN MITOITUSTAPOJA:

1) PINTA-ALAMITOITUS

- nykyisen VSS-S1-tilan todellinen suoja-ala n. 174,2 m2
- pinta-alamitoitus 2%-laskelmalla kattaisi jopa 8710 krs-m2 kokoisen rakennuksen (ei relevantti)
- Myllymäen koulun purettava ala on suurempi kuin rakennettava
- tuleva krs-ala on n. 2000 krs-m2
- 0,02 x 2000 m2 = 40 m2 -> suoja-alan pa-mitoitus

2) HENKILÖMÄÄRÄMITOITUS

- Myllymäen koulussa tarveselvityksen mukaisesti olisi jatkossa 15 yleisopetustilaa (25 oppilasta/ryhmä) ja 5 pienluokkaa (10 oppilasta / ryhmä)
- yhteensä 425 oppilasta (teoreettinen maksimi)
- Myllymäen koulussa v. 2020 ollut 311 oppilasta
- henkilöstön tilat sijaitsevat Ehnroosin koulussa
- 0,75m2 x 311 = 233 m2
- 0,75m2 x 425 = 319 m2

Kumpaakaan mitoitustapaa ei hankkeessa noudateta sellaisenaan.

HANKKEESSA NOUDATETAAN KESKI-UUDENMAAN PELASUSLAITOKSEN TULOSYKSIKKÖOHJETTA

"Rakennuksen tai rakennusryhmän koon ollessa yli 3400 k-m2 tulee väestönsuojan alaa kasvattaa 135 m2 kutakin alkavaa 3400 k-m2 kohden"

Ehnroosin koulun väestönsuojia mitoittava kerrosala on 6713 k-m2 (rakennus valmistuu v. 2022)

Myllymäen koulun arvioitu mitottava kerrosala on 2000 k-m2 sisältäen uudisosan ja säilytettävän osan kokonaisuudessaan

Yhteensä Ehnroosin ja Myllymäen koulukokonaisuus on 8713 k-m2 (=alle 10200 k-m2), jolloin tarvitaan 3 kpl 135 m2 kokoisia väestönsuojia -> toteutuu!

Ehnroosin koulussa on 2 kpl 135 m2 VSS-S1-suojia ja Myllymäen koulussa 1 kpl yli 135 m2 VSS-S1-suojia, joka säilyy-> **ei synny uutta väestönsuojan rakentamisvelvoitetta**

KESKI-UUDENMAAN PELASTUSLAITOS MELLERSTA NYLANDS RÄDDNINGSVÄRK Vantaa-Kerava-Tuusula-Järvenpää-Nurmijärvi-Hyvinkää-Mäntsälä-Pornainen	Vahvistus pvm	18.10.2009	Sivu 1(2)
	VALVONTATOIMISTO		Muutos
Tulosityksikköohje	13	04	20.9.2018

Tämä ohje kumoaa aikaisemmat päiväkotien ja koulujen väestönsuojarakentamista koskevat ohjeet ja astuu voimaan välittömästi.

VÄESTÖNSUOJIEN RAKENTAMISVELVOLLISUUS KOULU- JA PÄIVÄKOTIRAKENNUKSISSA

Rakentamisvelvollisuus

Voimassa olevan valtioneuvoston asetuksen väestönsuojista 408/2011 mukaan väestönsuojan varsinaisen suojatilan pinta-ala tulee olla vähintään kaksi prosenttia asianomaisen rakennuksen yhteenlasketusta kerrosalasta. Väestönsuojan varsinaisen suojatilan tulee olla kuitenkin vähintään 20 neliometriä (2 § 1. mom.).

Jos opetusalan tai hoitoalan rakennukseen rakennettava väestönsuoja olisi liian pieni oppilaspaikkoihin taikka hoitopaikkoihin nähden, väestönsuojan koko voidaan määrätä sen henkilömäärän mukaan, joka rakennuksessa keskimäärin oleskelee (2 § 3. mom.).

Helputukset

Voimassa olevan pelastuslain 379/2011 mukaan aluehallintovirasto voi erityisen painavasta syystä yksittäistapauksissa myöntää vapautuksen laissa säädetystä väestönsuojan rakentamisvelvollisuudesta (75 § 1. mom.).

Rakennusluvan myöntävä viranomainen voi asianomaista pelastuslaitosta kuultuaan myöntää poikkeuksen väestönsuojalle sisäasiainministeriön asetuksella säädetystä teknisistä vaatimuksista tai valtioneuvoston asetuksella väestönsuojalle säädetystä koko- ja sijaintivaatimuksesta, jos siihen on perusteltu syy eikä poikkeuksen tekeminen olennaisesti heikennä suojautumismahdollisuuksia (75 § 2. mom.).

Pelastusviranomaisen tulkintakäytäntö

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos tulee uudisrakennusten sekä laajennusosien rakennuslupiin liittyvissä väestönsuojalausunnoissa edellyttämään seuraavan kokoisten väestönsuojien rakentamista:

- Rakennuksen / rakennusryhmän koko enintään 1200 k-m² -> ei väestönsuojan rakentamisvelvoitetta.
- Rakennuksen / rakennusryhmän koko 1200 - n. 2200 k-m² -> rakennettava 1 kpl varsinaiselta suoja-alaltaan väh. 90 m² S1-luokan väestönsuoja 120 henkilölle.
- Rakennuksen / rakennusryhmän koko 2200 - n. 3400 k-m² -> rakennettava 1 kpl varsinaiselta suoja-alaltaan väh. 135 m² S1-luokan väestönsuoja 180 henkilölle.
- Rakennuksen / rakennusryhmän koon ollessa suurempi kuin n. 3400 k-m², tulee väestönsuojan alaa kasvattaa 135m² kutakin alkavaa 3400k-m² kohden (lisää suojatilaa 180:lle henkilölle).
- Jos tarvetta poiketa tästä tulosityksikköohjeesta pelastusviranomaisen lausuu väestönsuojan / -suojiin rakentamisvelvollisuudesta tapauskohtaisen harkinnan perusteella.
- Mikäli koulu- tai päiväkotirakennukseen tulee sijoittamaan suojelulohkon johtokeskus, tulee pelastusviranomaisen lausumaan väestönsuojan rakentamisvelvollisuudesta tapauskohtaisen harkinnan perusteella.

KESKI-UUDENMAAN PELASTUSLAITOS MELLERSTA NYLANDS RÄDDNINGSVÄRK Vantaa-Kerava-Tuusula-Järvenpää-Nurmijärvi-Hyvinkää-Mäntsälä-Pornainen	Vahvistus pvm	18.10.2009	Sivu 2(2)
	VALVONTATOIMISTO		Muutos
Tulosityksikköohje	13	04	20.9.2018

Perustelut

Tämä tulkintakäytäntö on laadittu yksinkertaistamaan koulu- ja päiväkotien rakennushankkeiden lupaproessia väestönsuojan rakentamiskysymyksiä osalta. Mikäli kyseisten rakennusten väestönsuojat mitoitettaisiin kahden prosentin mukaan, tulisi suojusta hyvin pieniä. Jos taas väestönsuojat määrätään rakennettavaksi keskimääräisen henkilömäärän mukaan, nousee väestönsuojien osuus koko hankkeen rakennuskustannuksista turhan suuriksi. Aluehallintoviraston tekemän vapautuspäätöksen perusteena on yleensä juuri kustannusten kohtuullisuus koko hankkeen rakennuskustannuksiin nähden.

Tällä tulkintakäytännöllä saavutetaan Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen näkemyksen mukaan kohtuullisen kokoisten ja suojautumiseen käyttökelpoisuudeltaan soveltuvien väestönsuojien rakentaminen.

Tarkoituksena on mahdollistaa pelastusviranomaisen yhdenvertaisen lausuntokäytännön kaikissa Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen toimialueen kunnissa. Keski-Uudenmaan pelastuslaitos toimii väestönsuojien rakennushankkeissa lausunnonantajana. Päätöksen rakennettavan väestönsuojan koosta tekee aina rakennusvalvontaviranomainen. Vapautukset väestönsuojien rakentamisvelvollisuudesta käsittelee Aluehallintovirasto.

Lisätietoja rakenteellisen paloturvallisuuden ohjausryhmältä, yhteystiedot www.ku-pelastus.fi

MYLLYMÄEN KOULUN SÄILYTETTÄVÄN OSAN KELLARIN POHJAPIIRUSTUS S1-LUOKAN NYKYINEN VÄESTÖNSUOJA

- 18.8.2003 alkuperäinen piirustus Arkkitehtuuritoimisto Klemetti & Rätty
- huom. pinta-aloja ei ole tarkistettu paikan päällä

HANKESUUNNITELMA / LIITE / ARK 001.6
 Säilytettävä väestönsuoja, Mäntsälän kunta 08/2003

MYLLYMÄEN KOULU Vanha Porvoontie 21, 04600 Mäntsälä

HANKESUUNNITELMAN LIITE
001.6 ARK
NYKYTILANNE S. 6/6

HANKESUUNNITELMAN LIITE 002.1 ARK VIITESUUNNITELMA S. 1/2

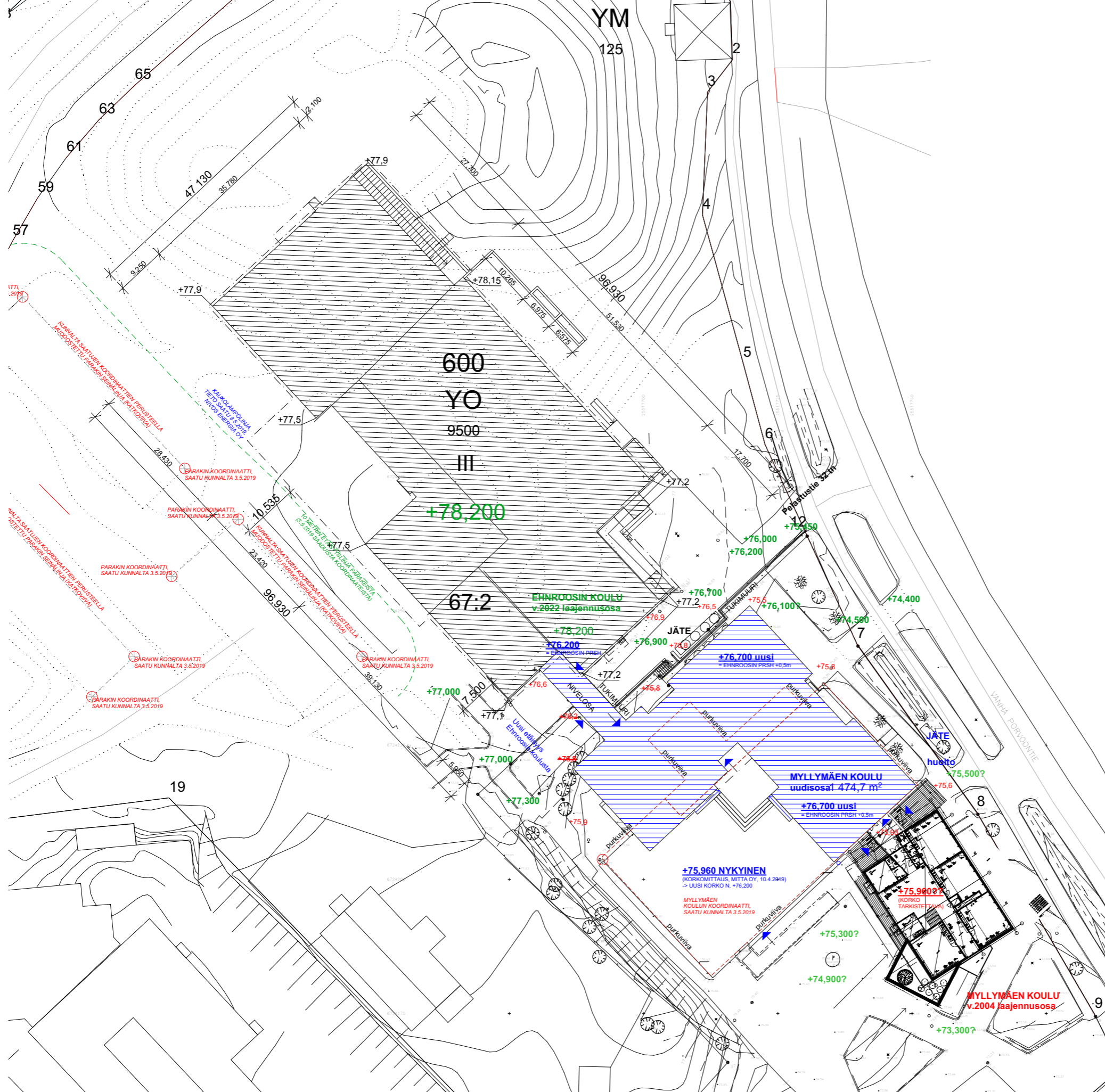
HANKESUUNNITELMAVAIHEEN
VIITEASEMAPIIRUSTUS 1:750 (A3-tuloste)

SIS. SÄILYTETTÄVÄN OSAN 1-KERROKSEN
POHJA

- purettava osa purkuviivalla (punainen katkoviiva)
- Myllymäen koulun uusi osa sinisellä vinoviivarasterilla
- Ehnroosin koulu (valmistuu 2022) mustalla vinoviivarasterilla
- Myllymäen koulun eri osia yhdistävä nivel uusitaan nykyiselle paikalleen (valkoinen)
- Myllymäen koulun välituntihiha suurenee ja huoltopiha pienenee
- ulkokatokset uusitaan tarpeellisilta osin
- pääsisäänkäynnit 2 kpl välituntipihalta
- huolto-ovet Ehnroosin koulun ja Vanhan Porvoontien suuntaan
- uusi Myllymäen koulun osa rakennetaan vain osin nykyisjainnille
- uusi Myllymäen koulu liitetään sekä säilytettävään (rv 2004) Myllymäen koulun ns. laajennusosaan että viereiseen uuteen Ehnroosin kouluun (rv 2022) -> huom. 2 liitoskohtaa "lukittu"!!
- Ehnroosin koulun liitoskohdan korko on +76,200
- Ehnroosin koulun maantasokerroksen lattiakorko on +78,200
- Myllymäen koulun säilytettävän osan (v. 2004) lattiakorko on tarkistettava paikan päällä mittaamalla, ei ole sama kuin alkuperäispiirustuksissa ja korkojärjestelmä mainittava!

Myllymäen ja Ehnroosin koulun välinen nivelosa osastoidaan EI60-rakentein omaksi palo-osastokseen, jonka pinta-ala on 80-90 m²

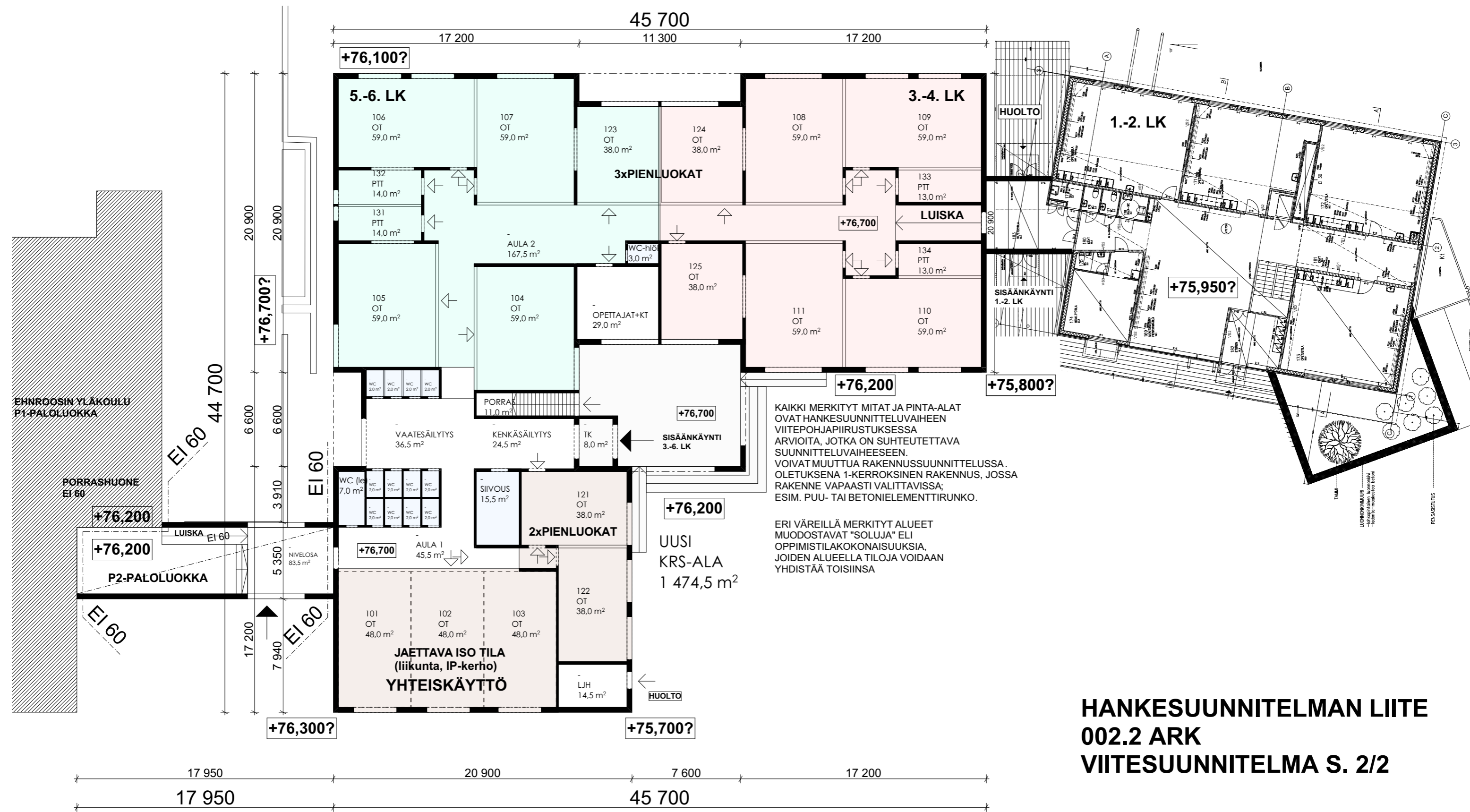
Myllymäen koulun kokonaisala tulee jäämään alle 2400 m², jolloin se voi olla oma palo-osastonsa pinta-alan puolesta.



HANKESUUNNITELMA / LIITE / ARK 002.1

Viiteasemapiirustus, tuleva tilanne sis. Ehnroosin uuden koulun (rv. 2022) ja Myllymäen koulun säilytettävän osan (rv. 2004)

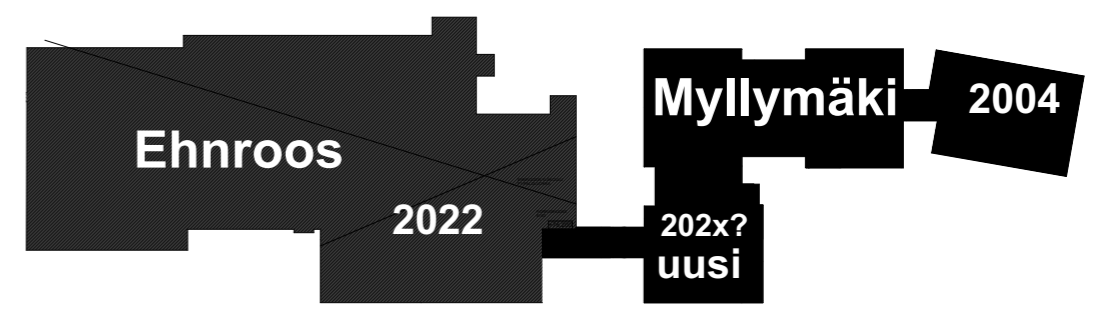
MYLLYMÄEN KOULU Vanha Porvoontie 21, 04600 Mäntsälä



KAIKKI MERKITYT MITAT JA PINTA-ALAT OVAT HANKESUUNNITELUVAIHEEN VIITEPOHJAPIIRUSTUKSESSA ARVIOITA, JOTKA ON SUHTEUTETTAVA SUUNNITELUVAIHEESEEN. VOIVAT MUUTTUA RAKENNUSSUUNNITELUSSA. OLETUKSENA 1-KERROKSIINEN RAKENNUS, JOSKA RAKENNE VAPAASTI VALITTAVISSA; ESIM. PUU- TAI BETONIELEMENTTIRUNKO.

ERI VÄREILLÄ MERKITYT ALUEET MUODOSTAVAT "SOLUJA" ELI OPPIMISTILAKOKONAISUUKSIA, JOIDEN ALUEELLA TILOJA VOIDAAN YHDISTÄÄ TOISIINSA

**HANKESUUNNITELMAN LIITE
 002.2 ARK
 VIITESUUNNITELMA S. 2/2**



Mäntsälän Kunta

Myllymäen koulu

Geotekniikka, hankesuunnitelma raportti

17.12.2021

17.12.2021

Sisällysluettelo

1	Geotekniset tutkimukset ja mittaukset.....	3
1.1	Tutkimukset.....	3
1.2	Mittaukset	3
2	Pohjatutkimus- ja perustamistapalausunto	3
3	Pinnantasaus ja hulevesisuunnitelma.....	3
4	Selvitys geoteknisistä ja maanrakentamisen haasteista	4

17.12.2021

Mäntsälän Kunta
Myllymäen koulu**Geotekniikka, hankesuunnitelma raportti****1 Geotekniset tutkimukset ja mittaukset****1.1 Tutkimukset**

Rakennuspaikalla ja sen läheisyydessä on tehty tutkimuksia useassa eri vaiheissa. Syksyllä 2021 suunnittelualueella tehtiin painokairauksia 11 kpl. Lähialueella on lisäksi aiemmin suoritettu useita paino- ja puristinheijarikairauksia.

Piirustukset

GEO 6373 01	Pohjatutkimuskartta
GEO 6373 02	Pohjatutkimusleikkaukset A-A, B-B ja C-C
GEO 6376 03	Pohjatutkimusleikkaukset 1-1, 2-2 ja 3-3

1.2 Mittaukset

Tontti kartoitettiin syksyllä 2021

Piirustukset

GEO 6373 00 Pintavaaituskartta

2 Pohjatutkimus- ja perustamistapalausunto

Hankkeeseen on laadittu pohjatutkimus- ja perustamistapalausunto.

GEO 6373 Perustamistapalausunto

3 Pinnantasaus ja hulevesisuunnitelma

Piirustukset

GEO 6373 101 Tasaussuunnitelma

Piha-alueen alustava pinnatasaussuunnitelma laadittu arkkitehtisuunnitelman pvm. 9.11.2021 mukaisesti.

Piirustukset

GEO 6373 103 Hulevesisuunnitelma

Hulevesisuunnitelma on arkkitehtisuunnitelman pvm. 9.11.2021 mukaisesti.

Hulevesisuunnitelma laadittu Mäntsälän kunnan hulevesiohjelman mukaisesti.

Nykyinen asemakaava ei ota kantaa hulevesien viivytykseen.

17.12.2021

4 Selvitys geoteknisistä ja maanrakentamisen haasteista

-Vanhin osa puretaan, nykyisen rakennuksen kohdalle ei ole tehty pohjatutkimuksia.

Lisätutkimusten laajuus selvitettävä purkuvaiheessa.

-Pilaantuneiden maiden selvitystä ei ole tehty

-Nykyinen Myllymäen koulun ns. kellarillinen laajennusosa säilytetään.

-Alueella toimivia kouluja joten rakentamisen aiheuttavat melu- ja värinäselvitykset on laadittava toteutussuunnitteluvaiheessa.

-Liitokset nykyisiin rakennuksiin

Helsinki, 17.12.2021

Sipti Infra Oy

Hyväksynyt:



Jarmo Manninen
Aluepäällikkö, Ri

Laatinut:



Jukka Järvinen
Projektipäällikkö

Mäntsälän kunta

Myllymäen koulu

POHJATUTKIMUS- JA PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

Vanha Porvoontie 21, 04600 Mäntsälä

17.12.2021

17.12.2021

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ.....	3
2	POHJASUHTEET	4
	2.1 Pohjatutkimukset.....	4
	2.2 Pohjasuhteet	4
	2.3 Pohjavesihavainnot	5
	2.4 Pintavedet ja hulevesien käsittely ja hallinta	5
3	GEOTEKNISET SUUNNITTELUKORJAUKSET	5
	3.1 Rakennuksen ja rakenteiden kuormitukset	5
	3.2 Geotekniset erityispiirteet	5
	3.3 Rakennuksen perustamistapa.....	6
	3.4 Rakennuksen alapohja	7
	3.5 Routasuojaus	8
	3.6 Kuivanapitoratkaisut	8
	3.7 Radonkaasun suojaustoimenpiteet	8
	3.8 Putkijohdot, pihat, piharakenteet ja pohjanvahvistus	9
	3.9 Kaivannot	9
	3.10 Louhinta ja tärinä	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
4	PILAANTUNEET MAAT	9
5	MAALÄMPÖ	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
6	JATKOTOIMENPITEET	9

Liittyvät suunnitelmapiirustukset:

GEO 6373 00	Pintavaaituskartta
GEO 6373 01	Pohjatutkimuskartta
GEO 6373 02	Pohjatutkimusleikkaukset A-A, B-B ja C-C
GEO 6376 03	Pohjatutkimusleikkaukset 1-1, 2-2 ja 3-3

Liite 1	Maanäytteen tutkimustulokset
Liite 2	Pohjavesiputkikortti

17.12.2021

Mäntsälän kunta Myllymäen koulu

POHJATUTKIMUS- JA PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

1 YLEISTÄ

Tämän lausunnon tarkoituksena on määritellä perustamistapa rakennuslupaa ja hankkeen toteutus suunnittelua varten.

Tämä raportti ei ole kohteen toteutus- tai pohjarakennussuunnitelma.

Hankkeen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1: Kohteen sijainti Mäntsälän kirkonkylässä. Ehnroosin koulu rakentuu kohteen luoteispuolelle.

Kohde sijaitsee Mäntsälän kirkonkylässä korttelissa 600, Nordenskiöldintien ja Vanha Porvoontien rajaamalla alueella. Kohteeseen on suunniteltu yksikerroksinen koulurakennus. Pohjoispuolella on rakenteilla vuonna 2022 valmistuva Ehnroosin koulu. Eteläpuolella on vuonna 2004 valmistunut Myllymäen koulun laajennusosan. Korttelissa sijaitsee näiden lisäksi mm. koulun väistötilat, päiväkoti ja purettava Myllymäen koulun kaksi kerroksinen päärakennus, jonka paikalle suunniteltu rakennus sijoitetaan. Nykyiset rakennukset on perustettu maanvaraisesti, massanvaihtotäytön varaan ja

17.12.2021

paaluperustaisesti. Uudisrakennus liitetään nykyiseen laajennusosaan ja yhdyskätävän välityksellä Ehnroosin kouluun.

Pohjatutkimusten yhteydessä ei tehty maaperän pilaantuneisuuden selvityksiä. Tämän lausunnon korkotiedot on esitetty korkeusjärjestelmässä N2000.

Pohjatutkimukset on esitetty koordinaatistossa ETRS-GK25 N2000.

Tässä selvityksessä on käytetty seuraavia ohjeita ja normeja:

- MaaRYL 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen maatyöt.
- RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- RIL 254-2016 Paalutusohje 2016, PO-2016
- RT-ohjekortti RT 81-10791 Radonin torjunta
- RIL 207-2017 Geotekninen suunnittelu, eurokoodin EN 1997-1 suunnitteluohje
- RIL 261-2013 Routasuojaus
- RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat värinät
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
- RIL 234-2007 Pihojen pohja- ja päällysrakenteet, suunnittelu- ja rakentamisohje
- RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet

2 POHJASUHTEET

2.1 Pohjatutkimukset

Rakennuspaikalla ja sen läheisyydessä on tehty tutkimuksia useassa eri vaiheissa. Syksyllä 2021 suunnittelualueella tehtiin painokairauksia 11 kpl. Lähialueella on lisäksi aiemmin suoritettu useita paino- ja puristinheijarikairauksia.

Nykyisen maanpinnan korkotasotieto perustuu tontilla lokakuussa 2021 tehtyyn pintavaaitukseen. Ehnroosin koulun mitattu maantasokerroksen lattiakorkeus on +78.21 ja Myllymäen koulun laajennusosan +75.93.

2.2 Pohjasuhteet

Maanpinta korttelin alueella laskee kaakon suuntaan. Korkotaso vaihtelee noin tasolta +75,4 tasolle +76,9.

Suunnitellun rakennuksen alueella esiintyy seuraavat maakerrokset ylhäältä alaspäin:

1. Pintakerros on humusta/kuivakuorisavea/täyttöä. Päällysteisellä koulun piha-alueella maanpinnassa on yleensä noin metrin vahvuinen kerros hiekkaa, soraa ym. sisältävää täytettä. Muualla maanpinnassa on paikoin myös humuspitoista maata sisältävä ohut pintakerros. Pintakerrostuman paksuus on pääosin 0...1 m luokkaa.
2. Koheesiomaakerros. Pintakerroksen alapuolella esiintyy silttiä ja savea sisältävä kerros, joka painokairauskairauspisteiden nro 3, 10 ja 11 kohdalla ulottuu noin viiden metriä syvyyteen maanpinnasta noin tasolle +71 ja muualla yleensä noin 1 - 2 metriä syvyyteen maanpinnasta.
3. Hiekka/moreeni. Alueella esiintyvä tiivis kivinen maakerros koostuu pääosin siltistä silttimoreenista. Paikoitellen pohjakerrostumassa esiintyy löyhempiä kerrostumia, ilmeisesti pohjaveden vaikutuksesta, noin 7-10 metrin syvyydessä maanpinnasta. Kairaukset päätettiin noin 4,5–12,6 metrin syvyydellä maanpinnasta
4. Kallionpinta.

17.12.2021

Kallionpintaa ei tässä tutkimusvaiheessa tarkennettu porakonekairauksella. Pohjatutkimuspiirustuksissa esitetyt paalujen arvioidut tunkeutumatasot edustavat n. 1 m kairausten päättymistason alapuolelle asettuvaa taso.

Pohjasuhteet on esitetty tarkemmin pohjatutkimuspiirustuksissa.

2.3 Pohjavesihavainnot

Alue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella.

Ehnroosin koulun pohjatutkimusvaiheessa asennettiin lähelle suunnittelualan pohjoisrajan koilliskulmaa pohjavesiputki, joka pysyi kuivana havaintojakson aikana. Pohjavesi on täten ainakin 5 -7 metriä maanpinnan alapuolella.

Koska maaperä sisältää pääosin hienoainesta (silttiä ja silttistä moreenia) en vedenläpäisevyys on pientä tai kohtalaista. Jatkosuunnittelun yhteydessä vedenläpäisevyyskertoimeksi suositellaan käyttämään $k=10^{-4}...10^{-7}$ cm/s.

2.4 Pintavedet ja hulevesien käsittely ja hallinta

Alueen asemakaava ei ota kantaa hulevesien viivytykseen. Suunnittelualan hulevedet johdetaan pinnankallistuksin viheralueella kasvillisuuden käyttöön ja imeytykseen, josta ylivuotovedet ohjataan viemäröinnin kautta Mäntsälänjokeen noin 600 m suunnittelualueesta pohjoiseen. Mäntsälän kunnan hulevesiohjelman mukaan hulevesien johtaminen Mäntsälänjokeen ei aiheuta joen kapasiteettiongelmia.

Hulevesien hallinnan menetelmät hulevesiohjelman prioriteettijärjestyksen mukaan ovat:

- 1) hulevesien synnyn ehkäiseminen
- 2) hulevesien hyödyntäminen niiden synty paikalla
- 3) hulevedet viivytetään, käsitellään ja johdetaan eteenpäin.

Kohteeseen laaditaan erillinen hulevesisuunnitelma. Mäntsälän kunnan hulevesiviemäriin liitoskohta ei ollut käytettävissämme.

3 GEOTEKNISET SUUNNITTELURATKAISUT

3.1 Yleistä

Kohteen geotekninen luokka on GL2 ja seuraamusluokka CC2, joten luotettavuusluokkana on RC2: KFI=1.

Paalutusohje PO-2016 kohdan 4.7.1.2 taulukon 4.18 perusteella paalutustyyppi on PTL2.

3.2 Rakennuksen ja rakenteiden kuormitukset

Tietoa rakenteiden kuormituksesta ei ole käytettävissämme tässä vaiheessa. Suunniteltu rakennus on yksikerroksinen.

Rakennuksen lattiataso on suunniteltu korkoon +76.70. Lattiatasot tarkentuvat jatkosuunnittelun yhteydessä.

3.3 Geotekniset erityispiirteet

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon se, että

17.12.2021

- Suunnittelualaa pintakerroksen alla oleva silttikerros edellyttävät rakennusten runkojen perustamista paaluilla tai syviä massanvaihtokaivantoja
- Kovat/kiviset kerrostumat hankaloittavat TB-lyöntipaalujen käyttöä

3.4 Rakennuksen perustamistapa

Rakennuspaikka soveltuu pohjasuhteiltaan suunniteltujen rakennusten rakennuspaikaksi.

Suunnitteilla olevan rakennuksen perustamistapana voidaan käyttää osittain kitkamaan maanvaraista sekä paalutettua perustusta. Pohjatutkimustulosten perusteella arvioitu perustamistaparaus on esitetty pohjatutkimuspiirustuksissa. Perustusten ylimmät sallitut perustamistasot on merkitty pohjatutkimusleikkauksiin.

Massanvaihto ja maanvara perustaminen

Siellä, missä savikerros ulottuu perustustason alapuolelle, perustusten alla olevat pehmeät savi- ja silttikerrostumat poistetaan tiiviiseen kerrokseen asti ja korvataan kerroksittain tiivistetyllä murskekerroksella. Massanvaihtomateriaalina käytetään karkeaa mursketta #0...150 mm, joka tiivistetään huolellisesti kerroksittain. Anturoiden alle tehdään vähintään 300 mm murskearinan #0...32 mm. Mursketäyttö ulotetaan vähintään 1 m anturalinjan ulkopuolelle ja luiskataan kaltevuudella 1:1 anturasta pois päin. Tällä tavalla tiivistetyn massanvaihdon tai tiiviin kitkamaakerroksen varaan tehtävien anturoiden alustavan kantokestävyyden mitoitusarvona R_d/A' voidaan käyttää 300 kN/m². Näin tehdyn perustuksen alustavasti arvioitu painuma on enintään 5 mm, kun alustäyttökerroksen paksuus on noin 1 metri. Painuma tapahtuu enimmäkseen rakennusaikana rakennuksen omasta painosta johtuen. Painuma-arvio tarkennetaan tarvittaessa suunnittelun aikana, kun tarkemmat lähtötiedot ovat käytettävissä. Massanvaihdosta ja täytöistä tulee laatia erillinen suunnitelma.

Murskealustatäytön lujuus- ja muodonmuutosparametreja voidaan käyttää seuraavasti:

- murskeen leikkauskestävyyskulma $\varphi' = 42^\circ$; luonnollinen tilavuuspaino: $\gamma = 19,5$ kN/m³
- pienin sallittu kantavuusarvo $E \geq 50$ MN/m²
- tiiviyssuhde $E_2/E_1 \leq 2,2$
- valmiin murskearinan tiiviyssaste $a \geq 97\%$

Massanvaihtokaivannon syvyys vaihtelee noin välillä 1,5...5 metriä nykyisestä maanpinnasta. Alustavasti arvioidut massanvaihtotasot kairausten kohdalla on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa merkinnällä "Maanvaraisten perustusten arvioitu ylin taso". Massanvaihtotasot tarkistetaan työn aikana.

PAALUTUS

Alueilla, missä massanvaihtokaivanto tulisi syväksi ensisijainen vaihtoehto perustamistavalle on lyötävät RR-teräspaalut.

Paalut ulotetaan savikerrosten läpi tiiviiseen moreenikerrokseen tai kalliopintaan. Arvioitu paalupituus nykyisestä maanpinnasta on suunnilleen kairausten päättymistaso tai enintään 2 m sen alapuolella eli noin 5,5...13,5 metriä. Alustavasti arvioituna, paalujen arvioitu päättymistaso vaihtelee abs.tasovälillä +69,5...+62 (N2000).

17.12.2021

Paalut suunnitellaan, valmistetaan ja lyödään julkaisun "RIL 254-2016 Paalutusohje PO 2016" mukaisesti.

Lyöntipaalut

Ehdotamme paaluina käytettäväksi lyötäviä kalliokärjellisiä RR-teräspaaluja, joiden alustavat **geoteknisen puristuskestävyyden mitoitusarvot** ($\xi=1,47$, $\gamma=1,20$, PTL2) ja negatiivisen vaippahankauksen (pysyvän kuorman osavarmuusluku $\gamma_g=1,35$) alustavat mitoitusarvo ovat seuraavat:

Teräspalkkipaalut (SSAB) korroosiovara 2,0 mm	Paalun geotekninen mitoitus- kantokestävyys R_{c;d}	Yksittäisen paalun negatiivisesta vaippahankauksesta aiheutuva lisäkuorman mitoitusarvo F_{neg;d}
RRs100/6,3 (S550J2H)	400 kN	0 kN
RR115/6,3	400 kN	0 kN
RR140/10	765 kN	0 kN
RR170/10	930 kN	0 kN
RRs170/10 (S550J2H)	1110 kN	0 kN

Asennuksessa noudatetaan valmistajien suunnittelu- ja asennusohjeita.

Paalukuormat tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Negatiivista vaippahankaukasta ei tarvitse huomioida samanaikaisesti tilapäisten kuormien kanssa eri kuormitusyhdistelmissä.

Paaluperustuksien suunnittelussa huomioidaan paalujen jäykkäkiinnittäminen paaluanturaan.

Paalutustärinän vaikutusalueella on Ehnroosin koulu, Myllymäen koulun laajennusosa ja väistötilarakennuksia. Suosittelemme paalutustärinän mittaamista rakennuksissa paalutustyön aikana. Pinnassa olevan täytteen, kuivakuoren tai roudassa olevan maan läpäiseminen aikaansaa suurimmat tärinävaikutukset, joten varsinkin toimenpiteillä pintakerroksen läpäisyssä tärinävaikutuksia voidaan rajoittaa.

Kun paalut lyödään olevan täytteen tai hiekan ja soran päältä, ei erillistä paalutus-alustaa tarvitse rakentaa. Siellä missä olevaa täytettä ei ole, on paalutusta varten rakennettava paalutus-alusta murskeella.

3.5 Rakennuksen alapohja

Pohjaolosuhteiden takia suositellaan kapillaarikatkerroksen päälle rakennettua maanvaraista alapohjaa tai tuuletettavaa ryömintätilaista kantavaa alapohjaa.

Rakennuksen alapohjan rakennetta tulee tarkentaa jatkosuunnittelun yhteydessä, kun lattiakuormat, lattiapintatasovaihtelu sekä pihan yleiskorkotiedot vahvistuvat.

Alapohjan täyttö- ja salaojituskerrokset mitoitetetaan siten, että täytöistä ei synny haitallista lisäkuormitusta olevalle maapohjalle.

17.12.2021

Alapohjan alle tehdään vähintään 300 mm paksu kapillaarikatkerros estämään maasta nousevan kosteuden nousemasta huonetilaan. Täyttöpohjalla käytetään suodatinkangasta N2 hienorakeista maata vasten.

3.6 Routasuojaus

Luonnontilainen pohjamaa on routivaa ja se on otettava huomioon rakennuksen suunnittelussa.

Perustukset tai niiden alle tehtävä routimaton täyttö ulotetaan roudattomaan syvyyteen, joka maanvastaisella lämpimällä rakennusosalla on noin 1,4 metriä, kun alapohjan lämmönvastus $R_A \leq 10 \text{ m}^2\text{K/W}$. Rakennusten nurkissa noin 1,5 m matkalla routimaton syvyys on 0,4 m edellä mainittuja arvoja enemmän.

Kylmän rakennusosan routimaton syvyys on noin 2,0 m. Tätä ylemmäksi sijoittuville perustoille käytetään routasuojauksen ohjeen RIL 261-2013 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet mukaisesti.

Työnaikainen routasuojaus tulee suunnitella siten, että luonnontilainen maapohja ei jäädy.

3.7 Kuivanapitoratkaisut

Kosteusvaurioiden välttämiseksi rakennuspohja salaojitetaan ulkoseinälinjoilta ja tarvittaessa myös alapohjan alta.

Salaojan suunnittelussa noudatetaan seuraavia periaatteita: Maapohjassa olevan veden kapillaarinen nousu katkaistaan salaojituskerroksella. Kerroksen paksuus on vähintään 300 mm. Lattiarakenteen alle tulevan salaojakerroksen materiaali voi olla salaojasoraa (RIL 126-2009/1a) tai esim. pestyä sepeliä 6...32 mm. Salaojituskerroksen tai solumuovieristeen alapuolisen luonnollisen maapohjan tai täytön yläpinta kallistetaan salaojiin päin vähintään kaltevuudella 1 %.

Alapohjan salaojituskerroksen tulee olla välittömässä yhteydessä salaojaputkia ympäröivään salaojituskerrokseen.

Salaojat voidaan jättää anturan alapinnan yläpuolelle, sillä edellytyksellä, että anturan ja pilarin/seinän rajapintaan tehdään kapillaarikatko. Vesien kuljettamiseen voidaan käyttää umpiseinäisiä putkia rakenteita lävistettäessä.

Putkijohdot ja kaivot voidaan perustaa murskearinnan varaan.

Rakennuskaivannon työnaikainen kuivanapito hoidetaan 0,5...1 m varsinaisen kaivutason alapuolelle ulottuvista pumppauskuopista, joita suunnitellaan eri puolille kaivantoa niin, että vesipinta pysyy koko kaivun ja täytön ajan kaivu- ja täyttötason alapuolella. Samalla rakennetaan niskaojia tai kouruja estämään pintavesien valumista kaivantoon korttelialueen eteläosassa sijaitsevalta rinteeltä.

3.8 Radonkaasun suojaustoimenpiteet

Rakennus sijaitsee osittain kitkamaa-alueella, jossa radonia esiintyy. Oleva täyte tai muualta tuotava täytemateriaalit saattavat myös sisältää radonpitoista kiviainesta, joten tiiviiden alapohjasaumojen lisäksi rakennuksen alapohjan radoninpoistoa varten asennetaan radontuuletusputket ja suunnitellaan huokosilman poisto maanvaraisen alapohjaratkaisun alueella. Ryömintätalaisen alapohjan alueella radon poistosta huolehditaan järjestämällä ryömintätalilan tuuletus erillisen perustussuunnitelmaan liittyvän suunnitelman mukaan.

17.12.2021

3.9 Putkijohdot, piharakenteet, hulevedet ja pohjanvahvistus

Pihan päällysteet suunnitellaan alueluokan 3 ja D pohjamaaluokan mukaan. Alustavaa tarkastelua varten seuraavassa on luonnosteltu päällysrakennetyyppi RIL 234-2007 mukaista pihan alueluokkaa 3 (puhtaanapito traktorilla, satunnaista raskasta liikennettä, kantavuus kantavan kerroksen päältä $E_2 \geq 160 \text{ MN/m}^2$) varten.

Piha-alueen rakennekerrokset ovat alustavasti seuraavat:

Betonilaatta tai -kivi	tai asfaltti	50...80 mm
Kantava murske #0/32		250 mm
Jakava murske #0/90		350 mm
Suodatinkangas N2 hienorakeista maata vasten		

Putkijohdot ja kaivot voidaan perustaa 150 mm paksuisen asennuskerroksen (Murske 0/16) varaan. Hienorakeista maata vasten käytetään suodatinkangasta (kl. N2). Rakennuksesta ulostulevien putkilinjojen kohdille tehdään siirtymärakenne.

Hulevesien hallinta rakennusalueella tulee suunnitella. Tontin koillisosalla Kalastajantien ja Suomenlahdentien hulevesiä puretaan tällä hetkellä rakennusalueelle. Ko. ratkaisujen siirrot yms. tulee huomioida suunnittelussa.

Painumamitoitus on savialueilla usein mitoittava liikennöityjen piha-alueiden ja putkijohtolinjojen alueella. Piha-alueen ja putkijohtolinjojen sekä mahdollisten stabiloinnin, kevennysrakenteiden ja muiden pohjanvahvistusten suunnittelu tehdään kohteen jatkosuunnittelussa, kun rakennusalueen korkeusasema on tarkemmin päätetty.

3.10 Kaivannot

Kaivantojen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan ohjetta RIL 263-2014 Kaivanto-ohje. Kaivantojen välittömään läheisyyteen ei saa sijoittaa kaivumaita, kiviaineksia, raskaita työkoneita tai varastoida rakennustarvikkeita.

Kaivutyö voidaan tehdä luiskattuna. Kaivutyö tehdään ns. lyhytaikaisena kaivantona siten, että kaivanto on kerralla auki enintään 20 metrin matkalta. Yöksi tai muutoin pidemmäksi ajaksi kaivantoa ei tule jättää auki.

Luiskan enimmäiskaltevuus on 2:1, kun kaivannon syvyys on $\leq 2,0$ m. Kaivannon syvyyden ollessa yli 2,0 metriä suositellaan kaivannon toteuttamista tuettuna tai loivemmin luiskattuna työturvallisuussyistä erillisten suunnitelman mukaisesti. Kaiveilla ja/tai yli 2,0 m syvissä kaivannoissa tulee tarvittaessa varautua kaivuluiskien tukemiseen työturvallisuussyistä. Pohjaveden pinnan yläpuoliset putkikaivannot voidaan toteuttaa tuentaelementtejä käyttäen.

4 PILAANTUNEET MAAT

Tutkimusalueelta ei saatu kairaustyön yhteydessä viitteitä maaperän pilaantuneisuudesta. Rakennuspaikan käyttöhistorian perusteella voidaan arvioida, että pilaantunutta maata ei esiinny kohteessa.

Maankaivun yhteydessä tulee kuitenkin aistinvaraisesti tarkkailla kaivettavan maan laatua. Jos havaitaan hajuja tai värimuutoksia, tulee ottaa yhteys ympäristöviranomaiseen, joka määrittää tarvittavat toimenpiteet.

5 JATKOTOIMENPITEET

Tämä perustamistapalausunto ja siihen liittyvät pohjatutkimukset eivät ole sellaisenaan pohjarakennesuunnitelma. Maa- ja pohjarakennustöiden suorittamista varten

17.12.2021

laaditaan tarvittavat toteutussuunnitelmat. Suunnitteluratkaisuja tarkennetaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

Helsinki, 17.12.2021

Sipti Infra Oy

Hyväksynyt:



Roman Timaskin

DI

FISE PV-vaativuusluokan pohjarakennesuunnittelija

Laatinut:



Jarmo Manninen

Pohjarakennesuunnittelija



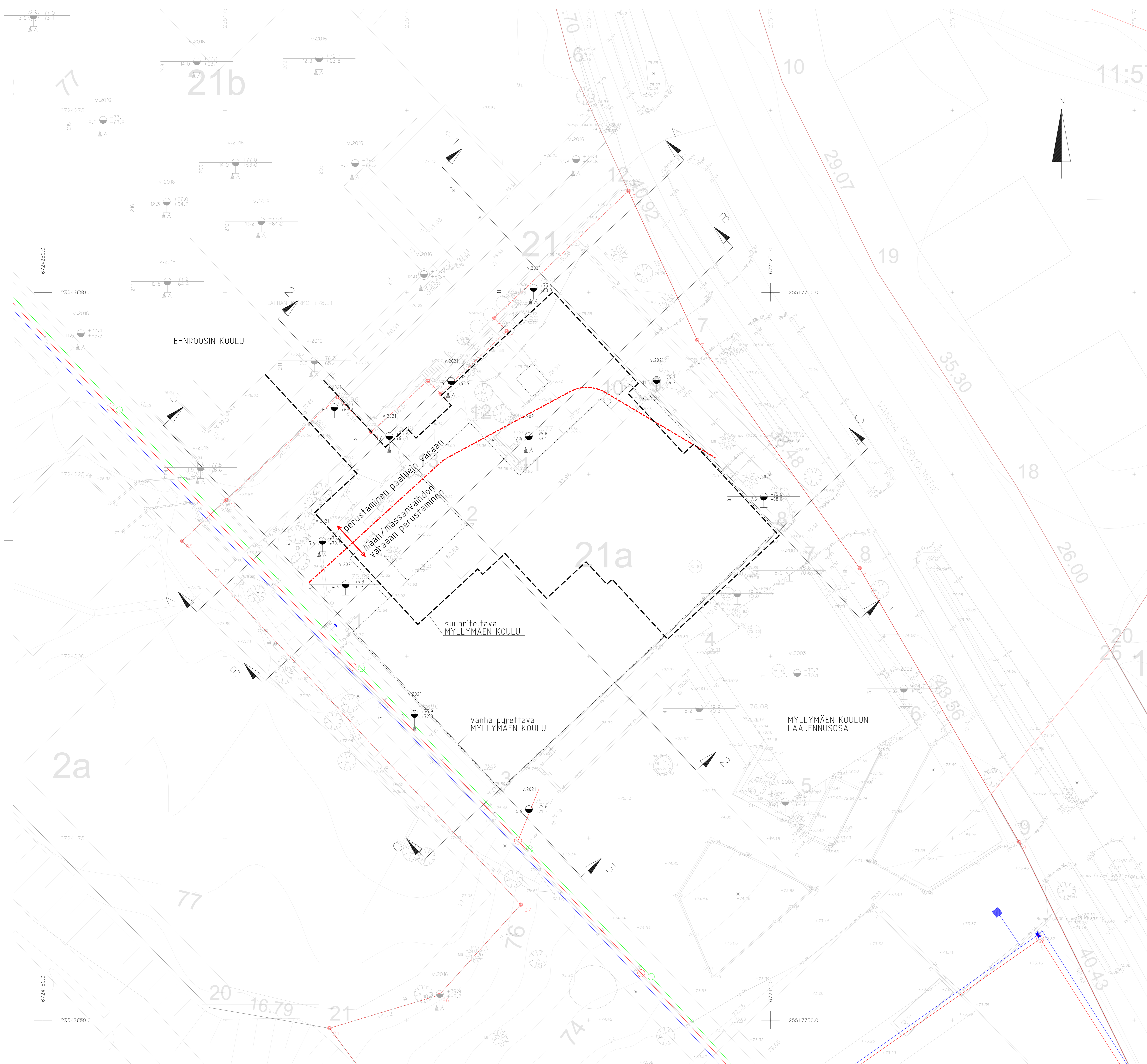
VAVHISTETUT TONTIN NURKKAPISTEIDEN KOORDINAATIT

PYYKKI	PÖHJ.	ITÄ
7	6724243.442	25517739.925
8	6724212.100	25517762.249
9	6724174.465	25517784.178
10	6724138.192	25517802.027
21	6724148.904	25517689.385
22	6724049.880	25517764.342
30	6724106.964	25517821.044
32	6724104.536	25517722.869
40	6724102.445	25517821.328
41	6724090.642	25517818.752

KAAVAN MUKAISEN TONTIN NURKKAPISTEIDEN KOORDINAATIT

PYYKKI	PÖHJ.	ITÄ
3	6724263.928	25517730.478
4	6724246.516	25517712.044
5	6724244.672	25517713.732
6	6724236.078	25517704.655
7	6724237.877	25517702.920
8	6724230.840	25517695.128
9	6724235.998	25517690.490
10	6724221.511	25517675.232
95	6724215.851	25517669.142
96	6724153.450	25517704.429
97	6724165.891	25517715.681

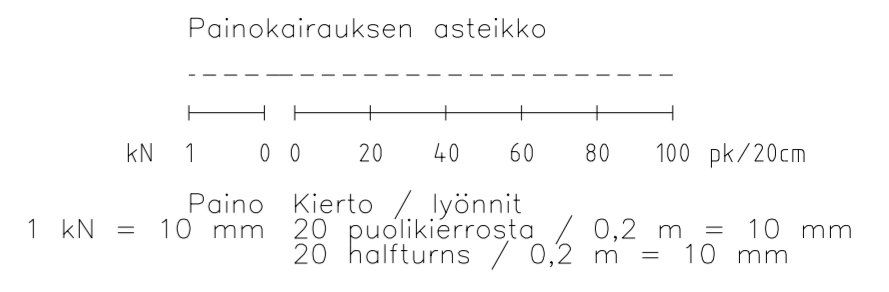
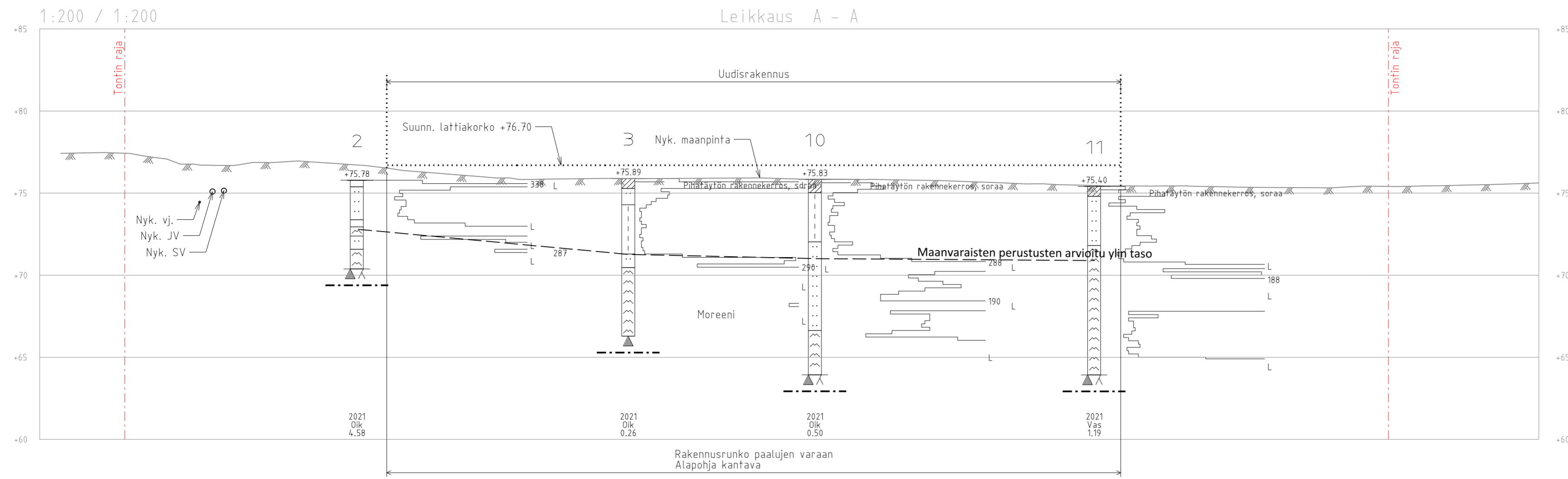
Koulu/Kylä Myllymäki	Kortti/Tila 600	Tontti/tila	Vastustajan merkintä
Kaavio/kaavio			Kak. numero/Kak. numero/Kak.tunnus/Kak.tunnukset
Tilaaja, suunnittelija ja soite			Piirustustila
Myllymäen koulu			Mittakaava
Vanha Parvoontie 21 04500 Myllymäki			Tontin karttoitus 1:200
Suunnittelija/piirittäjä Siptiinfra Consulting		Yhteyshenkilö Juukka Järvinen	Muutos
GEO 6373		00	
Päiväys 17.12.2021		Tiedote	



MERKINNÄT:

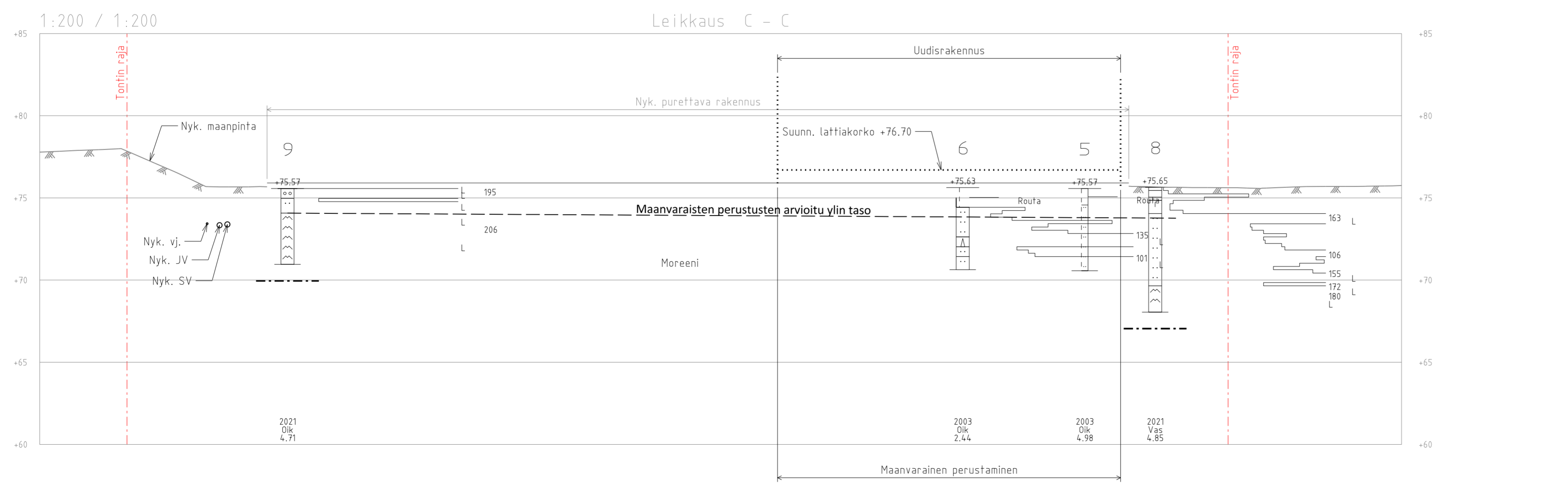
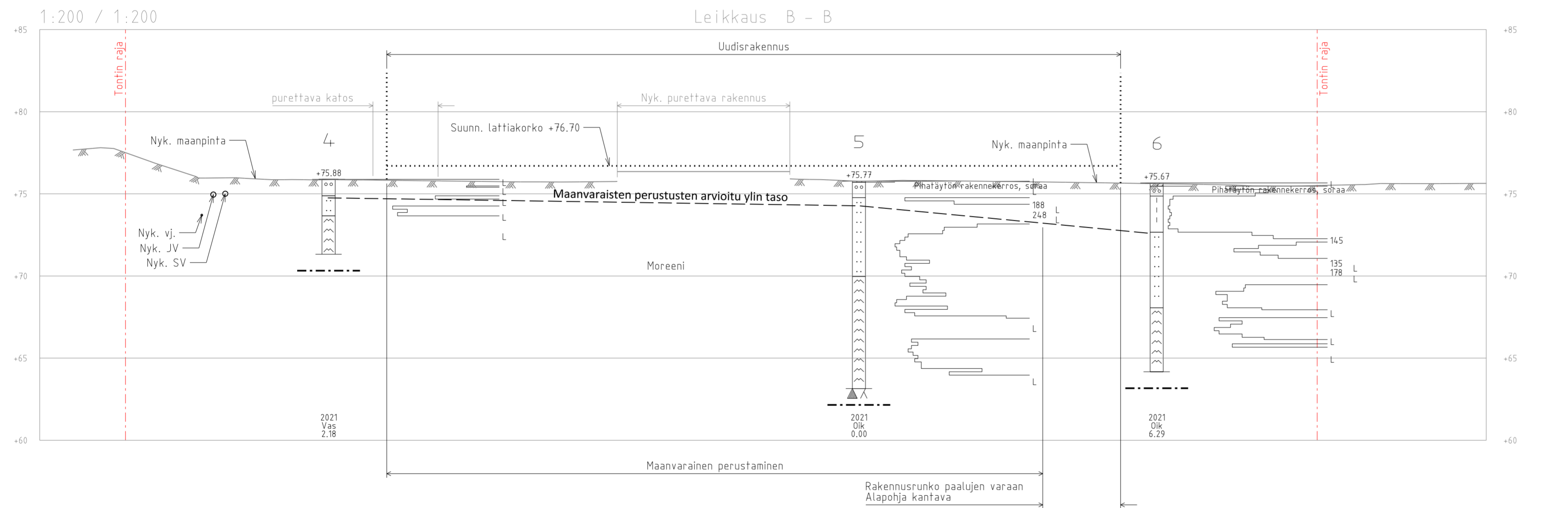
- v.2016 Vanha tutkuspiste
- Painokainaus (PA)
- Kainaus päättynyt kiveen, lohkaareeseen tai kallioon
- Kainaus päättynyt kiveen tai lohkaareeseen
- Kainaus päättynyt tiiliseen maakerrokseen
- +75.85 Pintavaaittu maanpinnan korko
- Tontin raja
- Purettava rakennus
- Perustamistapa-alueen rajaus

K.osa/Kylä Mäntsälä		Kortteli/Tila 600	Tontti/Retro	ETRS-GK25 N2000
Rakennuslupamäärä Uudisrakennus		Rak. numero/Rak. numerot/Rak.tunnus/Rak.tunnukset		
Tilaja, suunnittelukohde ja osoite Mäntsälän kunta Myllymäen koulu		Piiustustaji Juoks.inr		Piirustuksen sisältö Pohjatutkimuskartta
Vanha Pervoontie 21 04600 Mäntsälä		Suunnittelija, työnnumero ja piirustuksen numero GEO 6373 01		Muutos Tiedosto
		Suunnittelija/piirtäjä P. Heino Vastaava suunnittelija J. Järvinen		Päivämäärä 17.12.2021
<small>Sipti Infra Oy Vanha Heisigintie 11 A, 00100 Helsinki www.siptiinfra.fi</small>		Yhteyshenkilö J. Järvinen		

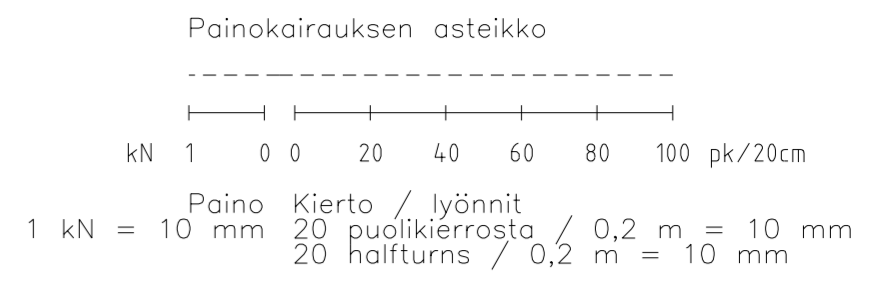
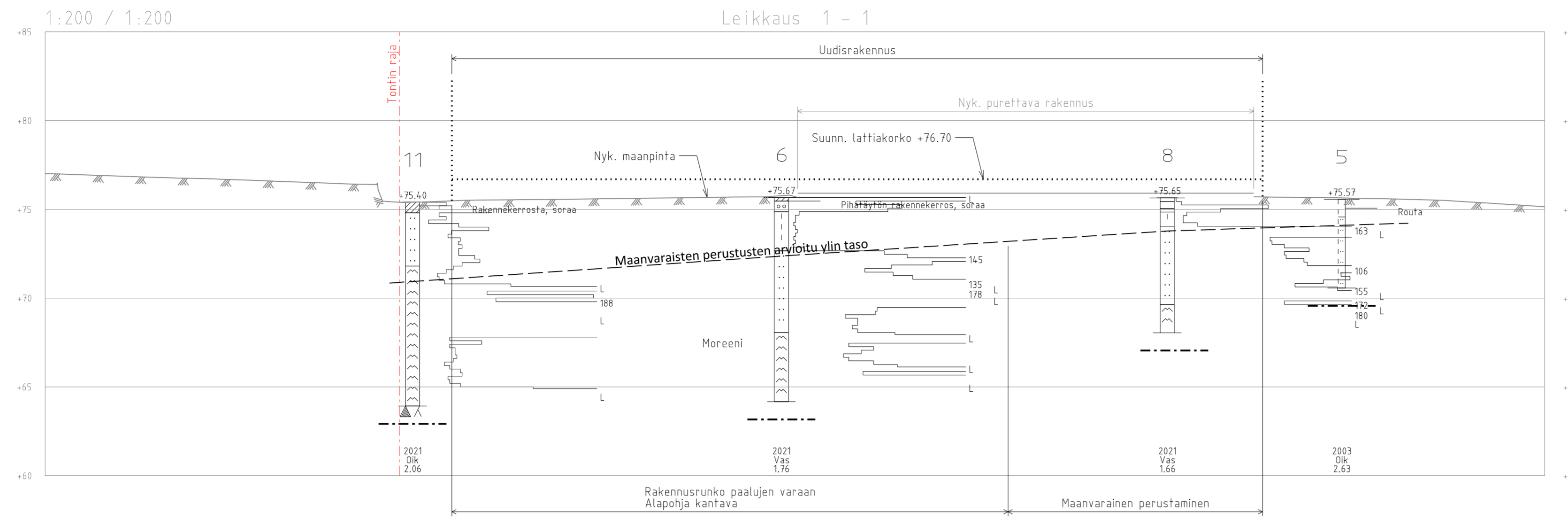


----- Paalujen arvioitu tunkeutumistaso

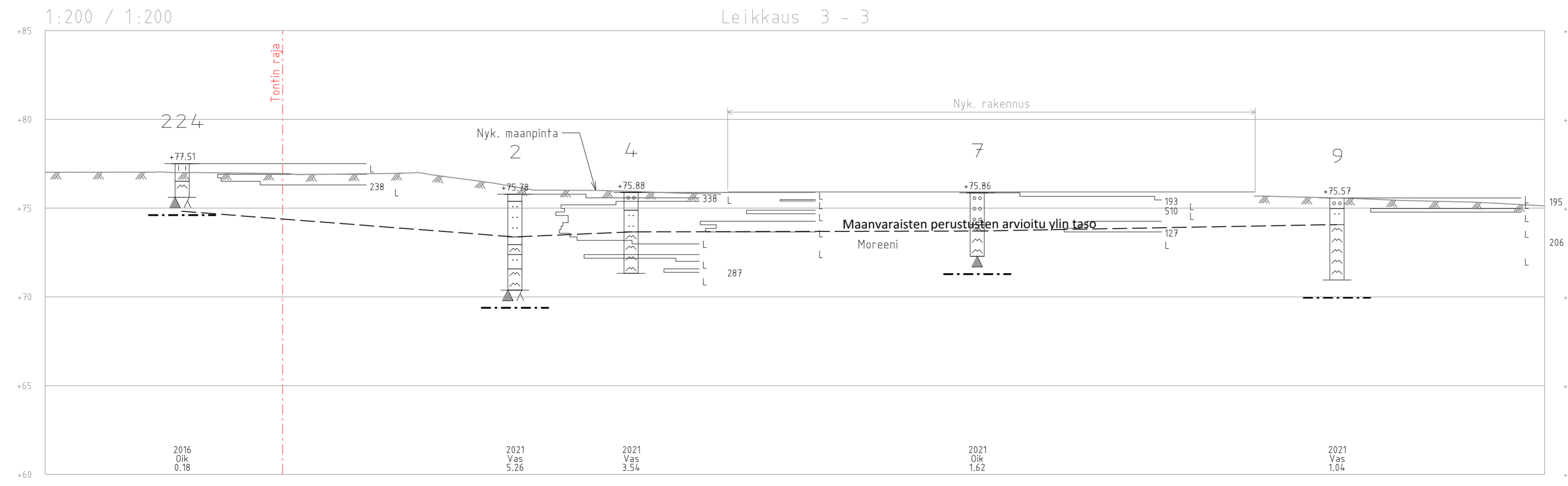
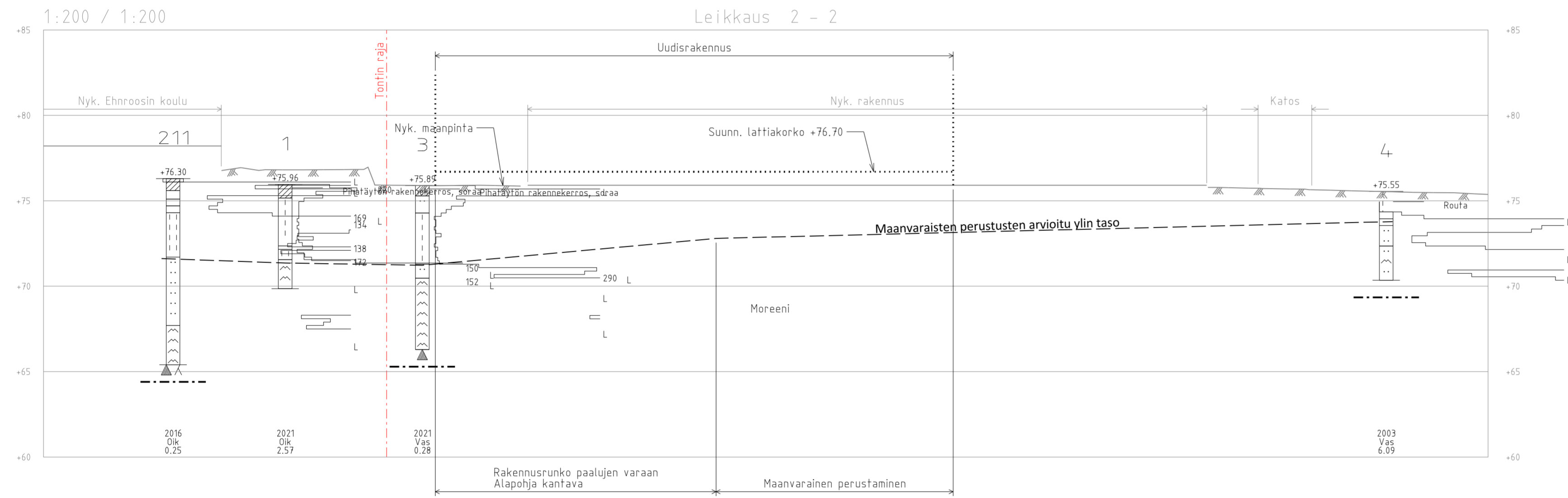
----- Maanvaraisten perustusten arvioitu ylin taso



K.osa/Kylä Mäntsälä		Kortteli/Tila 600	Tontti/Rnro	Viranomaisen merkinnät	ETRS-GK25 N2000
Rakennusvaihe Uudisrakennus		Rak. numero/Rak. numero/Rak.tunnus/Rak.tunnukset			
Tilaaja, suunnittelukohde ja osoite Mäntsälän kunta Myllymäen koulu		Pinnustustilaj		Juoks.nro	
Vanha Porvoontie 21 04600 Mäntsälä		Pinnustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaukset A-A, B-B ja C-C		Mittakaavat 1:200	
Sipti infra consulting Vanha Helsingintie 18 A, 00700 Helsinki www.sipti-infra.fi		Suunnittelija/piirtäjä P. Heino Vastaava suunnittelija J. Järvinen Yhteyshenkilö J. Järvinen		Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero GEO 6373 02	
		Päivämäärä 17.12.2021		Tiedosto	



--- Paalujen arvioitu tunkeutumistaso
- - - - - Maanvaraisten perustusten arvioitu ylin taso



K.osa/Kylä Mäntsälä		Kortteli/Tila 600	Tontti/Rnro	Tasokoordinaatio/ Pääkoordinaatistoon	ETRS-GK25
Rakennustoimenpide Uudisrakennus		Viranomaisen merkinnät		N2000	
Tilaaja, suunnittelukohde ja osoite Mäntsälän kunta Myllymäen koulu		Pohjatuulilaj		Juoks.nro	
Vanha Porvoontie 21 04600 Mäntsälä		Pohjatuulimallit		Mittakaavat	
Suunnittelija/piirtäjä P. Heinonen		Suunnittelunumero ja piirustuksen numero		Muitos	
Vastaava suunnittelija J. Järvinen		GEO 6373		03	
Yhteyshenkilö J. Järvinen		Päivämäärä 17.12.2021		Tiedosto	



- MERKINNÄT:**
- Muutosalueen likimäär. raja
 - Pihan suunniteltu tasaus
 - Tukimuuri
 - Nykyinen maanpinta (laserkeilattu)
 - +75.76 Kartoituksen muk. maanpinnan korko
 - Pinnantasauksen mukainen huleveden virtaussuunta
 - Tulvaylivuoto

HOLD
rakennuksen ja tukimuurin
välisen alueen kuivatus

HOLD
ajoyhteyden korot
säilytetään?

OJAN POHJA N. +74.70

PIHAN KOROT
YHTEENSOVITETAAN
KULKUREITTEIHIN JA
YMPÄRÖIVIIN KORKOIHIN

HOLD
sisäänkäynnin
kuivatus

MUUTOSALUEEN PINNANTASAUUS
YHTEENSOVITETAAN SÄILYVÄÄN
TONTINOSAAN

MUUTOSALUEEN PINNANTASAUUS
YHTEENSOVITETAAN SÄILYVÄÄN
TONTINOSAAN

Kassa/Kylä	Korttelit/Alue	Tontti/Riisu	Tasokoordinaatit/ Häviökorkeus	ETRS-GK25 N2000
Rakennustehosteiden laskentatiedot	Rak. numero/Rak. numero/Rak. numero/Rak. numero	W-osa-alueen rekisteri	Korkeusjärjestelmä/ Mittayksiköt	
Tilaaja, suunnittelija ja soite	Pinnantasaaja	Julkaisija	Pinnantasauksen sisältö	Mittakaava
Mäntsälän kunta	Myllymäen koulu		Pinnantasauksuunnitelma	1:250
Vanh. Porvoontie 21 04600 Mäntsälä				
sipiti infra consulting	Suunnittelija/PM/RA T. Hahl	Suunnittelijan, työntekijän ja pinnantasauksen numero	GEO	6573 100
Yhteyshenkilö J. Järvelin	Vastuu suunnittelija J. Järvelin	Päiväys 17.12.2021	Tiedosto	



- MERKINNÄT:**
- RAKENNUKSET, KATTO
 - ASFALTTI
 - ISTUTETTAVA ALUE
 - PIHA-ALUEEN TOIMINNOT
 - MUUTOSALUEEN LIKIMÄÄR. RAJA
 - PAINANNE HULEVESIEN OHJAAamiseen, VIIVYTTÄMISEEN JA IMEYTTÄMISEEN
 - HULEVESIEN VIRTAAUSSUUNTA
 - HULEVESIEN TULVAREITTI

HULEVESIVAATIMUS

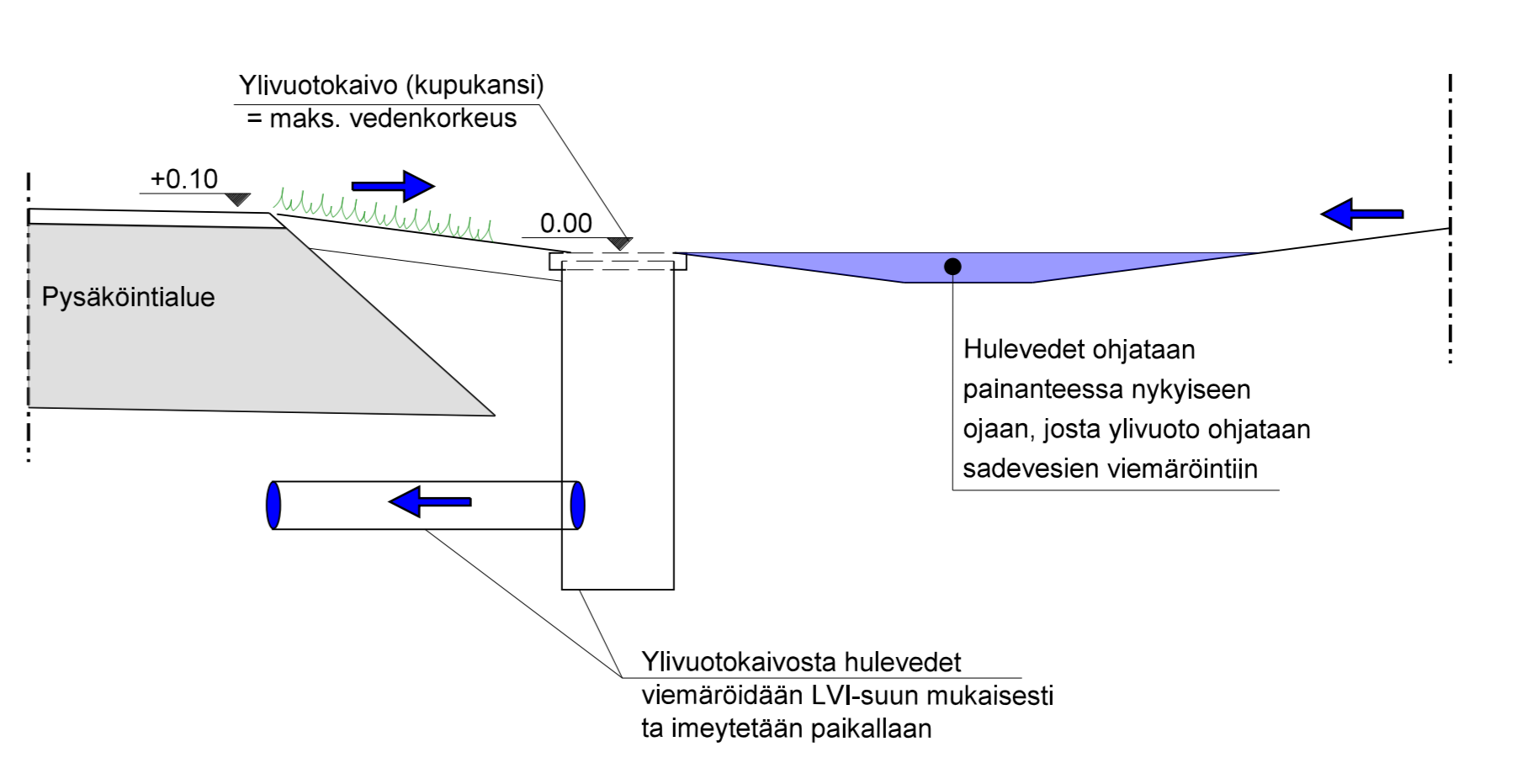
Alueen asemakaava ei ota kantaa hulevesien viivytykseen. Suunnittelalueen hulevedet johdetaan pinnallistuin viheralueella kasvillisuuden käyttöön ja imeytykseen, josta ylivuotovedet viemäröintiin kautta Mäntsälänjokeen noin 600 m suunnittelalueesta pohjoiseen. Mäntsälän kunnan hulevesiohjelman mukaan hulevesien johtaminen Mäntsälänjokeen ei aiheuta joen kapasiteettiongelmia.

Hulevesien hallinnan menetelmät hulevesiohjelman prioriteetti järjestyksen mukaan ovat:
 1) hulevesien syntyä ehkäiseminen
 2) hulevesien hyödyntäminen niiden syntyä paikalla
 3) hulevedet viivytetään, käsitellään ja johdetaan eteenpäin

HULEVESIMITOITUS		Kosteus		Hulevesi		Tulva		Päästöt		Rak. väline		Päivitys		Huom.	
		Mäntylän koulu		1/3v		1/10v		33		Luonnos		5.10.2021			
		Mäntylän koulu		1/3v		1/10v		33		Luonnos		5.10.2021			
	Alue	Pinta-ala [ha]	Valuma kerron [l/s]	Mt. sade [mm]	Mt. sade [mm]	Tulva [l/s]	Tulva [l/s]	Mt. virtaama [l/s]	Tulva virtaama [l/s]	Mt. virtaama [l/s]	Tulva virtaama [l/s]	Mt. sateen vesimäärä [m³]	Tulva sateen vesimäärä [m³]		
Luonnontilan tontti	Viheralue	0,635	0,20	10	150	167	167	19	21	11	11	38	38		
	Pihamaa	0,635													
Rakennettu tontti	Katso	0,200	0,95	10	150	167	167	29	32	17	17	57	57		
	Katso	0,250	0,95	10	150	167	167	34	38	20	20	68	68		
	Viheralue/istuk.	0,050	0,20	10	150	167	167	2	2	1	1	3	3		
	Muu pihamaa	0,135	0,70	10	150	167	167	14	16	9	9	28	28		
	Pihamaa	0,635						64	71	36	36	125	125		
HULEVESIJÄRJESTELMÄN MITOITUS - virtaama 64 l/s ja vesimäärä 38 m³															
ALMYYTTÄMÄN MITOITUS L.S. (tyhjessä 12 tunnin sisällä sateesta)															
Mitoitusasteella mitoitettu virtaama on 64 l/s ja syntyvä vesimäärä 38 m³. Mikäli virtaamat halutaan palauttaa luonnontilasta tonttia vastaavaksi, viivytettävien hulevesien määrä olisi 27 m³ ja alivirtaama 1,0 l/s, joka vastaa d30 alluvuodon reikäkokoa. Tulvavirtaama 71 l/s ja ylivuotoputki d250.															

Pihan pintamateriaalit ja hulevesilaskelmat päivitetään pihasuunnitelman mukaan.

DETALJI 1: HULEVESIEN KÄSITTELY VIHERALUEELLA IMEYTYSPAINANNE YLIVUODOLLA



Kassa/Kylä		Korttelit/Alue	Tontti/Rovi	ETRS-GK25
Rakennusohjeiden		Uudisrakennus		N2000
Tilaaja, suunnittelija ja soite		Mäntsälän kunta		
Mäntylän koulu				
Vanha Porvoontie 21		02600 Mäntsälä		
Suunnittelija/pääsuunnittelija		T. Hahl		
Vastuu suunnittelija		J. Järvinen		
Yhteyshenkilö		J. Järvinen		
Suunnittelija, hyödynnä ja pihatuksen numero		GEO	6373	101
Päiväys		17.10.2021		
Tiedosto				

Mäntsälän Kunta

Myllymäen koulu
00460 Mäntsälä

Myllymäen koulun LVI 001 Hankesuunnitelman lvi-tekkinen liite
117146.RH211059



Mäntsälän Kunta

Myllymäen koulun LVI 001 Hanke- suunnitelman lvi-tekkinen liite

GRANLUND HÄME OY
KEILAKATU 1
13210 HÄMEENLINNA

PUHELIN 040 585 8244
ETUNIMI.SUKUNIMI@GRANLUND.FI
WWW.GRANLUND.FI

Y-TUNNUS 1729995-0
KOTIPAIKKA HÄMEENLINNA

Myllymäen koulun LVI 001 Hankesuunnitelman lvi-tekniinen liite

SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistä.....	1
1.1	Kiinteistön perustiedot	1
1.2	Piirustukset ja asiakirjat	1
1.3	Kiinteistön liittymät	1
2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	1
2.1	Vesi- ja viemärijärjestelmät	1
2.1.1	Vesijohdot	1
2.1.2	Vesikalusteet	1
2.1.3	Jätevesiviemärit.....	2
2.1.4	Sadevesiviemärit	2
2.1.5	Alkusammutuslaitteet	2
3	Lämmitysjärjestelmät	2
3.1	Lämmitysjärjestelmät	2
3.1.1	Lämmönlähde.....	2
3.1.2	Lämmönlouvutus.....	2
3.1.3	Lämpöjohdot	2
4	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	2
4.1	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	2
4.1.1	IV-koneet ja huippuimurit	3
4.1.2	Kanavat ja päätelaitteet	3
5	JÄÄHDYTYSLAITTEET	3
6	TYÖN SUORITUS, TAKUU JA HUOLTO	4
7	ENERGIATEHOKKUUS JA SISÄILMASTO-OLOSUHTEET	4
8	SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT	4
9	LVI-ERISTYKSET.....	6
10	LVI-SUUNNITELMAT	6

1 Yleistä

1.1 KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT

Tontin vanhempi koulurakennus puretaan. Tilalla rakennetaan uusi koulurakennus. Nykyinen laajennusosa jää käyttöön, johon tehdään pieniä muutoksia.

1.2 PIIRUSTUKSET JA ASIAKIRJAT

Käytössä oli seuraavat piirustukset ja asiakirjat:

- Alkuperäiset arkkitehtisuunnitelmat
- Alkuperäiset LVI-suunnitelmat
- Laajennuksen LVI-suunnitelmat
- Kokouspöytäkirjat

1.3 KIINTEISTÖN LIITTYMÄT

Kiinteistö on liitetty kunnalliseen vesi- ja viemäriverkostoon.

Kiinteistö on liitetty Nivos Oy:n kaukolämpöverkkoon.

2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

2.1 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

Uudisrakennukselle tehdään omat vesi- ja viemäriiliittymät. Laajennusosan nykyiset viemäriiliittymät jäävät käyttöön. Tonttivesijohto ja päävesimittari asennetaan uuteen koulurakennukseen. Rakennusten alla tonttivesijohto asennetaan suoja-putkeen ja tarvittaessa eristetään ja saattolämmitetään.

Lämmin käyttövesi tehdään kaukolämmöllä. Käyttövesiverkoston yhteyteen asennetaan lämpimän veden kierto sekä tarvittaessa vakiopaineventtiili. Tarvittaessa kylmä ja lämminvesi mitataan eri tiloista, joista mittaustiedot viedään kiinteistöautomaatiikkaan.

Rakennukseen asennetaan pikapalopostit ja jauhesammuttimet viranomaisen ohjeiden mukaisesti.

2.1.1 Vesijohdot

Uudet vesijohdot tehdään komposiittiputkesta. Pinta-asenteiset putket tehdään kromatusta kupariputkesta. Rakenteiden sisään jäävät putket asennetaan suojaputkiin. Vesijohtojen yhteyteen asennetaan tarvittava määrä sulk- ja linjasäätöventtiileitä.

2.1.2 Vesikalusteet

Vesikalusteet tulee olla tyyppihyväksytyjä ja täyttää laatuvaatimukset käyttötarkoitukseen nähden. Kalusteiden yhteyteen asennetaan kalustekohtaiset sulkuventtiilit. Yleisien WC-tilojen ja keittiöiden käsienpesualtaat varustetaan kosketusvaipalla hanoilla. WC-tiloissa hanojen yhteyteen asennetaan bideet. Ulkovesipostit asennetaan sopiviin paikkoihin pihaan nähden.

- Hanat, vesipostit, sekoittajat esim. Oras
- Altaat, WC-istuimet esim. Ido
- Lattiakaivot esim. Vieser

2.1.3 Jätevesiviemärit

Uudet viemärit tehdään pääsääntöisesti muoviviemäristä. Ääniteknillisesti vaativissa tiloissa käytetään desibeliviemäriä. Rakennuksen sisällä kannakointi [TS1] tehdään laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Ryömintätilallisessa alapohjassa viemärien kannakointi tulee tehdä HST-kannekein.

Viemäreiden asennuksissa huomioidaan palo- ja äänitekniset vaatimukset [TS2]. Kuvaamataitoluokkien altaiden yhteyteen tulee asentaa kipsinerottimet.

2.1.4 Sadevesiviemärit

Uudet sadevesiviemärit tehdään muoviviemäristä. Pihalle asennetaan sadevesikaivot, tarkastuskaivot sekä perusvesikaivot. Sadevesijärjestelmän yhteyteen asennetaan erillinen viivytys esim. viivytysputket ja erillinen virtauksenrajoituskaivo ennen liittymistä kunnalliseen verkostoon. Tarvittaessa tontille asennetaan pumppaamot salaojia varten.

2.1.5 Alkusammutuslaitteet

Mahdolliset hätäsuihkut asennetaan tilojen tarpeen ja viranomaisten ohjeiden mukaisesti. Lisäksi rakennukseen asennetaan pikapalopostit ja jauhesammuttimet viranomaisten määräysten mukaisesti. Pikapalopostit ja jauhesammuttimet asennetaan uppoasenteisiin yhdistelmäkaappeihin. Väri asennuspaikan seinän värin mukaan.

Rakennukseen asennetaan iv-hätäseis painike pelastuslaitoksen kanssa sovittavaan paikkaan.

3 Lämmitysjärjestelmät

3.1 LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

Kiinteistö lämmönlähteenä toimii kaukolämpö. Lämmönjakokeskus ja kaukolämmön mittauskeskus sijaitsevat erillisessä teknisessä tilassa. Nykyiset kaukolämpöputket uusitaan liittymään saakka. Tilojen lämmönjakotapana toimii vesikiertoiset kattosäteilijät esim. Itula. Verkosto varustetaan tarvittavilla säätö- ja sulkuventtiileillä.

3.1.1 Lämmönlähde

Uusi kiinteistö varustetaan uudella lämmönjakokeskuksella esim. Gebwell. Lämmönjakokeskus varustetaan lämmönsiirtimillä, säätöventtiileillä, pumpuilla sekä omalla automatiikalla. Lämmönjakokeskuksen yhteyteen asennetaan lisäksi paisuntasäiliöt ja varoventtiilit.

3.1.2 Lämmönlähteen

Luokkatilat lämmitetään vesikiertoisilla kattosäteilijöillä. Kattosäteilijöillä hoidetaan myös tilojen jäähdytys. Säteilijöiden yhteyteen asennetaan vaihtoventtiili, jolla ohjataan säteilijöillä lämmitys ja jäähdytysveden määrä. Sosiaalitulat tehdään vesikiertoisella lattialämmityksellä.

Ilmanvaihtokoneiden lämmityspatterit tehdään vesipattereilla, jonka yhteyteen asennetaan konekohtaiset säätöryhmät.

Sisäänkäyntien yhteyteen asennetaan erilliset ovi- ja ikkunalämpöputket.

3.1.3 Lämpöjohdot

Lämmitysputket asennetaan pääsääntöisesti hitsatusta teräsputkesta. Liitokset tehdään hitsaamalla tai kierreosilla. Lattia- ja seinälämmityksen putket tehdään muoviputkella. Putkistojen yhteyteen asennetaan tarvittavat sulku- ja linjasäätöventtiilit.

4 Ilmanvaihtojärjestelmät

4.1 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄT

Rakennus varustetaan koneellisella ilmanvaihdolla. Ilmanvaihtokoneet sijaitsevat erillisessä konehuoneessa. Koneiden

raitisilmanotto otetaan konehuoneiden seinästä ja ulospuhallukset johdetaan vesikatolle. Kanavat johdetaan tiloihin ullakotilojen, hormien ja alakattotilojen kautta palo ja äänivaatimukset huomioiden. Kanavat varustetaan tarvittavin varusteineen ja päätelaitteineen. Radon tuuletus johdetaan vesikatolle ja puhalletaan pois omalla huippuimurilla.

4.1.1 IV-koneet ja huippuimurit

Ilmanvaihtokoneita tulee yhteensä 2 kpl. ja ne sijaitsevat omassa konehuoneessa. Koulun luokkatiloja ja muita tiloja palvelee yhteinen tulo-poistokone. Koneet varustetaan lämmöntalteenotolla, lämmityspattereilla, jäähdytyspattereilla, suodatimilla, äänenvaimentimilla ja sulkupelleillä. Luokkatiloja palvelevassa IV-koneessa lämmöntalteenottona on pyörivä LTO-kenno ja muita tiloja palvelevassa koneessa vastavirtalämmöntalteenotto.

Ilmanvaihtokoneet mitoitetaan 30 % lisätehostus mahdollisuudella. Luokkatilojen konetta ohjataan tarpeen mukaan. Huonetilan ilmanvaihto tehostuu lämpötilan ja poistoilman CO₂ pitoisuuden perusteella. Kaikilla koneilla on omat aikaohjelmat ja tehostukseen on lisäksi olemassa erilliset lisäaikapainikkeet.

Rakennuksen alapohjan radonputkisto johdetaan vesikatolla olevan huippuimurin kautta pois. Teknisten tilojen yllämpö johdetaan rakennuksesta pois seinästä kanavapuhaltimien avulla. Puhaltimia ohjataan lämpötilatermostaatin avulla.

Kaikki TS3 IV-koneet, huippuimurit ja kanavapuhaltimet, opetuksen vaatimat kohdepaistot ja niiden kompensointi varustetaan EC-puhaltimilla.

- Ilmanvaihtokoneet esim. Recair Oy
- Huippuimurit esim. Vilpe

4.1.2 Kanavat ja päätelaitteet

Rakennuksen kanavisto tehdään kokonaisuudessaan kierresaumattusta peltikanavasta. Kanavat johdetaan pääsääntöisesti alakatto- sekä ullakotilassa. Ullakolla olevat IV-kanavat paloeristetään. Ullakotilassa kanavien eristyspaksuus vähintään 100 mm. Jäähdytystä sisältävät tulokanavat eristetään solukumilla.

Venttiilit ja päätelaitteet asennetaan tiloissa kattoihin tai seiniin. Päätelaitteet varustetaan omalla paineentasauslaatikolla tai säätöpellillä. Tuloilmanpätelaitteiden tulee olla sellaiset, että säätö ja puhallus on mahdollisimman laaja. Vesikatolle, julkisivuun ja huonetiloihin tulevien IV-pätelaitteiden väri arkkitehdin ohjeiden mukaisesti.

Palopellit asennetaan mikrokytkimillä varustettuina ja ne liitetään rakennusautomaatioon palopeltikeskuksen kautta.

- Päätelaitteet esim. Fläkt Group, Climecon
- Säätöpellit esim. Halton
- Palopellit esim. Ets Nord
- Puhdistusluukut esim. Lindab

5 JÄÄHDYTYSLAITTEET

Rakennuksen jäähdytys toteutetaan erillisellä vedenjäähdytyskoneikolla esim. Chiller. Kone voidaan sijoittaa sisällä erilliseen tekniseen tilaan tai ulos vesikatolle tai seinustan luokse. Erillinen nestejäähdytin asennetaan vesikatolle. Jäähdytettävänä aineena on putkistossa kulkeva vesi, jonka mitoituslämpötilat ovat 7/12. Jäähdytysputket tehdään hitsatusta teräsputkesta. Luokkatiloissa jäähdytyksen luovuttimina toimii kattosäteilijät. Lisäksi ilmanvaihtokoneissa on vesikiertoiset jäähdytyspatterit, joiden avulla jäähdytetään tuloilmaa.

Jäähdytyslaitteiden tulee olla tyyppihyväksytyjä ja niiden tulee täyttää määräysten mukaiset ääni- ja palotekniset vaatimukset.

Verkosto ja laitteet varustetaan tarvittavin varustein ja säätölaittein. Laitteet liitetään rakennusautomaatioon.

6 TYÖN SUORITUS, TAKUU JA HUOLTO

Työn suorituksessa urakoitsija sitoutuu noudattamaan Suomen lakeja ja asetuksia, Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeita ja määräyksiä, eri julkisten laitosten ohjeita ja määräyksiä sekä "Talotekniikka - RYL 02" ohjeita. LVI-tuotteiden aiheuttama vaatimukset ylittävä äänitaso vaimennetaan äänenvaimentimin ja äänieristyksin. Äänitasovaatimukset ovat ympäristöministeriön vaatimusten mukaiset. Työn suorittamiseen vaadittavien LVI-suunnitelmien laatiminen ja niiden hyväksyttäminen rakennusviranomaisilla sisältyy urakkaan.

Takuuaika materiaalien kunnollisuuden, työn laadun, säätöjen ja laitoksen toiminnan suhteen on kaksi (2) vuotta. Vakuudet on määriteltävä tarjouspyyntökirjeessä. Takuuajan huoltoon sisältyy huoltokäynti kerran vuodessa kummankin takuuvuoden lopussa.

7 ENERGIATEHOKKUUS JA SISÄILMASTO-OLOSUHTEET

Sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluarvoina tässä kohteessa käytetään "Sisäilmastoluokitus 2018" määrittelemiä luokituksia, sisäilmastoluokka S2 (hyvä sisäilma) ja puhtausluokka P1. Materiaalin päästöluokkana käytetään luokan M1 tuotteita.

Suunnitteluratkaisuilla pyritään vähän energiaa kuluttavaan rakennukseen. Energian kulutusta vähennetään seuraavasti:

- kesäajan lämpeneminen ensisijaisesti passiivisilla menetelmillä
- vesikalusteet, jotka kuluttavat vähän vettä
- Vakiopaineventtiili
- ilmanvaihdon ohjaus tarpeen mukaan
- talotekniikan järjestelmät liitetään etävalvontaan

8 SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT

Kaikkia talotekniikan laitteita ohjataan ja valvotaan rakennusautomaation kautta. Valvonta-alakeskukset asennetaan lämmönjakohuoneeseen ja ilmanvaihtokonehuoneeseen. Säättö- ja varolaitteiden teknisessä tasossa tulee noudattaa LLY:n julkaisua "Rakennusten kaukolämmitys, Määräykset ja ohjeet, K1 / 2021" Rakennusautomaatiolaitteet toteutetaan nettiselainpohjaisella järjestelmällä. Järjestelmät liitetään ATK-verkkoon ja ovat etäkäytettävissä selaimella mistä tahansa. Alakeskukset sisältävät itsessään grafiikkakaaviot.

Kaikki ulkolämpötilaan ja kellonaikaan sidotut ohjaukset tehdään taloautomaatiikasta.

Rakennusautomaatiosuunnittelija määrittelee tarvittavat ohjelmistot, joita ovat mm. normaalit käyttöohjelmat, seuranta- ja raportointiohjelmat sekä grafiikkaohjelmistot.

Valvonta-alakeskuksiin liitetään LVIS-prosesseista seuraavat pisteet:

IV-kojeet:

- ohjaukset
- käyttötilat

- säätöön ja valvontaan tarvittavat mittaukset hälytysrajoineen
- säätötoiminnot
- jäätymisvaarahälytys
- pumppuhälytykset ja käyttötilat
- suodatinhälytykset (paine-eromittaus)
- virtausvahtihälytykset (paine-eromittaus)
- ilmastoinnin hätäpysäytykset
- IMS-yksiköiden säätöviesti ja ilmavirran takaisinkytkentätieto
- turvakytkimien käyttötila

Lämmitysverkostot:

- ohjaukset
- pumppuhälytykset ja/tai käyttötilat
- säätöön tarvittavat mittaukset hälytysrajoineen
- verkostojen paluulämpötilat
- säätötoiminnot
- painehälytykset (ohjelmallinen)
- energiamittaukset

Vedenjäähdyttimet:

- ohjaukset
- pumppuhälytykset ja/tai käyttötilat
- säätöön tarvittavat mittaukset hälytysrajoineen
- verkostojen paluulämpötilat
- säätötoiminnot
- painehälytykset (ohjelmallinen)
- kylmävesiasemalta vähintään ohjaus, indikoinnit, hälytykset ja verkostojen lämpötilat sekä painemittaukset ja ohjelmalliset hälytykset

Vesi ja viemärlaitteet:

- perusvesipumppaamoiden ja –kaivojen hälytykset (jos on)
- jätevesipumppaamon hälytykset (jos on)
- vesimäärämittaukset ohjelman mukaan
- vesivuotohälytykset ohjelman mukaan

9 LVI-ERISTYKSET

Eristystyöhön kuuluvat putkien, viemäreiden, kanavien ja laitteiden eristykset päällystyksineen täysin valmiina. Niiltä osin, joihin nähden ohjelmassa ei ole esitetty rakenteeseen tai työtapaan kohdistuvia vaatimuksia, eristysurakoitsijan on noudatettava eristysalalla yleisesti hyväksytyjä työtapoja ja laatuvaatimuksia julkaisun ”Talotekniikka RYL-02” mukaisesti. Eristysmateriaaleihin ja -asennuksiin nähden noudatetaan voimassa olevia palomääräyksiä ja niiden sovellutuksia sekä standardia SFS 3976.

10 LVI-SUUNNITELMAT

LVI-suunnitelmat laatii tilaajan valitsema suunnittelija, joka hyväksyttää ne tilaajalla ja rakennusvalvontaviranomaisilla ennen töiden aloittamista. Työn aikana on suunnittelijan oma-aloitteisesti oltava yhteydessä muihin suunnittelijoihin ja rakennuttajaorganisaatioon, jotta mahdolliset ristiriitaisuudet voidaan ennakoivasti välttää.

Suunnitelmia toimitetaan rakennuttajan ohjeiden mukaisesti muille hankkeen osapuolille, kuten esim.:

- Rakennuttajalle
- Urakoitsijoille
- Muille suunnittelijoille

Urakoitsijan tulee pitää työmaalla piirustussarjaa, johon hän työn aikana merkitsee kaikki työn aikana tapahtuvat muutokset. Edellä mainitussa piirustussarjassa esiintyvät muutokset on urakoitsijan siirrettävä kohteen loppupiirustuksiin kustannuksellaan.

Myllymäen koulu

Vanha Porvoontie 21, 04600 Mäntsälä

5.10.2021

LÄMMITYSTAPASELVITYS



Myllymäen koulu LÄMMITYSTAPASELVITYS

Vanha Porvoontie 21



GRANLUND HÄME OY
KEILAKATU 1
13210 HÄMEENLINNA

ETUNIMI.SUKUNIMI@GRANLUND.FI
WWW.GRANLUND.FI

1. Yleistä

Kohde on Mäntsälässä osoitteessa Vanha Porvoontie 21 sijaitseva opetusrakennus. Selvityksessä tarkastellaan kahden eri järjestelmän elinkaarikustannuksia. Vertailussa on mukana seuraavat järjestelmät:

1. kaukolämpö
2. maalämpö

Investointikustannukset on esitetty ilman rakennusteknisiä kustannuksia. Rakennusteknisten kustannusten oletetaan olevan lämmitysjärjestelmien muutosten osalta vähäisiä. Kaikki hinnat on esitetty arvonlisäverollisina – alv. 24 %.

2. Tekniset ratkaisuehdotukset

Maalämmön tapauksessa tontille porataan noin 7 kpl maalämpökaivoja. Maalämpöjärjestelmälle asennetaan puskurivaraaja sekä käyttövesivaraaja. Lisäksi asennetaan sähkökattila kattamaan rakennuksen huipputehot. Lämpökaivojen mahtuminen tontille tarkasteltava erikseen, etäisyyksissä noudettava Mäntsälän antamia vähimmäisetäisyyksiä.

3. Lähtötiedot

Kohteen tämänhetkinen lämmitys toteutetaan kokonaisuudessaan kaukolämmöllä. Kaukolämpö vastaa rakennuksen tilalämmityksen ja käyttöveden lämmityksestä.

Lähtötietoina laskelmissa käytettiin:

- RIUSKA ohjelmiston pohjalta tehty energiasimulointi
- mitoitusulkolämpötila -29 °C (säävyöhyke 2)
- kaukolämmön hinnat Nivos Oy:n mukaan
- sähkön hinta Nivos Oy ja energiavirasto
- vuosittainen energiahintojen nousu 3 %, korko investoinneille 3 %
- menoveden lämpötila mitoitusulkolämpötilassa 40 astetta (lattialämmitys)
- investointikustannuksia tarkastellaan niiltä osin, kun ne eroavat toisistaan
- sähkö 140 €/MWh
- kaukolämpö 100 €/MWh

Rakennuksen vuotuiset lämpöenergiantarpeet on esitetty alla olevassa taulukossa:

Tilalämmitys	165	MWh
Lämmin käyttövesi	35	MWh
YHTEENSÄ	200	MWh

Rakennuksen huipputehot mitoituskolämpötilassa on esitetty alla olevassa taulukossa:

Tilalämmitys	45	kW
Ilmanvaihto	125	kW
YHTEENSÄ	170	kW

4. Elinkaarilaskennat

4.1. Kaukolämpö

Kiinteistön tilojen lämmitys ja lämmin käyttövesi tuotetaan kokonaisuudessaan kaukolämmöllä.

Elinkaarikustannuslaskennassa on huomioitu myös kaukolämmön huoltokustannukset 400 €/vuosi.

Kaukolämpölaitteiden käyttöikä on noin 25 vuotta.

Kaukolämpöjärjestelmän elinkaarikustannukset 30 vuoden aikana on 627 000 €, joista energiankulutuskustannukset ovat 582 000 €.

Vuosittainen energiakulutuskustannus on 19 500 € (1. vuosi).

Investointikustannukset:

- Kaukolämpölaitteet asennuksineen **25 000 €**

4.2. Maalämpöjärjestelmä

Kiinteistön lämpö tuotetaan pääasiassa maalämmöllä. Lämmönkeruu toteutetaan lämpökaivoilla. Järjestelmä toteutetaan ns. osatehojärjestelmänä. Rakennuksen ja lämpimän käyttöveden lisälämmitysenergiasta vastaa sähkökattila.

Seuraavassa on esitetty lämpöpumppulämmitysjärjestelmän tietoja:

- Maalämpöpumpun teho 88 kW
- COP (vuosihyötysuhde) 3,5
- Lämpöpumpun tehopeitto 52 %
- Lämpöpumpun energiapeitto 90 %
- Käyttöveden varaajat 1000 l
- Tilojen lämmityksen varaaja 1000 l
- Lämpökaivojen aktiivisyvyys 1960 m
- Lämpökaivojen lukumäärä 7 kpl
- Lämpökaivon syvyys 280 m

Huomioitavaa:

- Kompressorien uusinta n. 10-15 vuoden välein. (n. 30 % lämpöpumpun hankintahinnasta, huomioitu laskennassa)
- Maalämpöpumppu ei voi toimia ainoana lämmitysjärjestelmänä vaan tarvitsee rinnalleen täydentävän lisälämmitysjärjestelmän. Lisälämmityksestä huolehtii sähkökattila. Tarvittava lisälämmitysteho on noin 85 kW

Elinkaarikustannuslaskennassa on huomioitu myös maalämmön huoltokustannukset 500 €/vuosi.

Huollot sisältävät mm. suodattimien puhdistukset, laitteiston toiminnan tarkastuksen ja kylmäaineen tyhjennyksen/vaihdon.

Lämpöpumppujärjestelmällä katetaan n. 90 % rakennuksen vuosittaisesta energian tarpeesta:

- Lämpökaivoista saadaan ilmaisenergiaa 129 MWh
- Lämpöpumppujärjestelmä tuottaa 180 MWh (sis. ilmaisenergian)
- Lisälämmitysjärjestelmältä tarvittava energia on 20 MWh (sähkö).
- Tällöin ostoenergian määrä on yhteensä 71 MWh (sähkö).

Lämpöpumppujärjestelmän elinkaarikustannukset 30 vuoden aikana on 445 000 €, joista energiankulutuskustannukset ovat 290 000 €.

Vuosittainen energiakulutuskustannus on 10 000 € (1. vuosi).

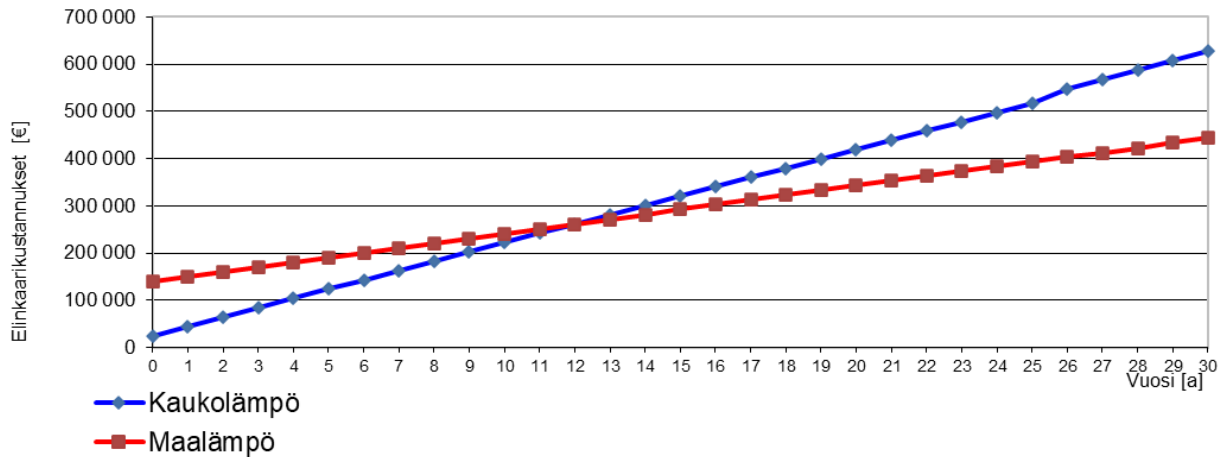
Investointikustannukset:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| • lämpöpumppu, varaajat asennuksineen | 64 000 € |
| • lämpökaivot | 69 000 € |
| • sähkötyöt | 6 000 € |

Yhteensä **139 000 €**

5. Tulokset

Kaaviossa 1. on havainnollistettu elinkaarilaskentaa edellä käydyille lämmitysjärjestelmille.



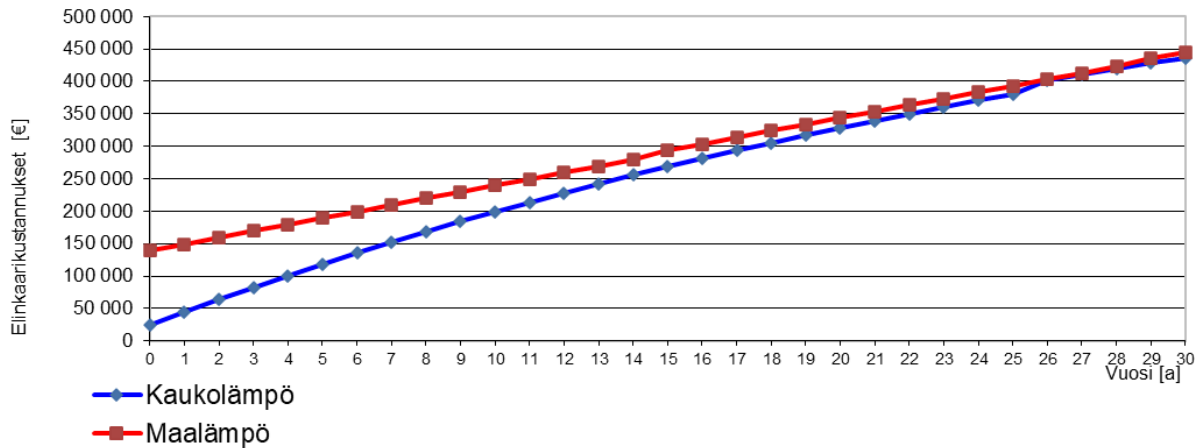
Kaavio 1. Elinkaarikustannukset [€]

Laskelmien perusteella 30 vuoden aikana pienemmät elinkaarikustannukset ovat maalämpöjärjestelmällä.

Maalämpöjärjestelmän korollinen takaisinmaksuaika verrattuna kaukolämpöjärjestelmään on noin 12 vuotta.

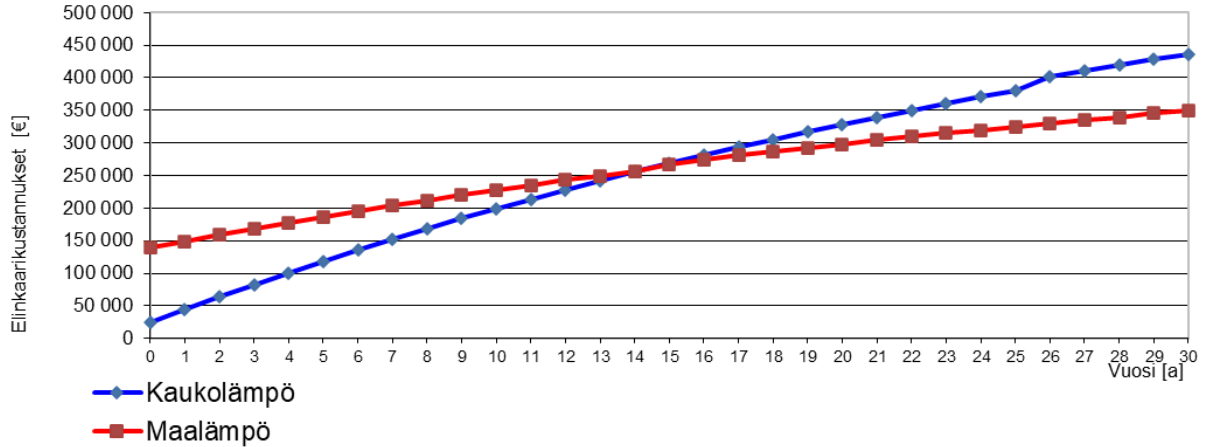
6. Herkkyysanalyysi

Seuraavassa kaaviossa on esitetty havainnollistava tilanne, jossa kaukolämmön hinnan kehitys vuodessa olisi 0 % ja sähkön 3 %. Muuten lähtötiedot ovat samoja.



Maalämpöjärjestelmän korollinen takaisinmaksuaika verrattuna kaukolämpöön on yli 30 vuotta, kun kaukolämmön hinta ei nouse ja sähkö nousee 3 % vuodessa.

Seuraavassa kaaviossa on esitetty havainnollistava tilanne, jossa kaukolämmön ja sähkön hinnan kehitys vuodessa on 0 %. Muuten lähtötiedot ovat samoja.



Maalämpöjärjestelmän korollinen takaisinmaksuaika verrattuna kaukolämpöön on 16 vuotta, kun kaukolämmön ja sähkön hinnan kehitys on vuodessa 0 %.

7. Yhteenveto

Maalämpöjärjestelmän kannattavuus nojaa paljon energiahintojen kehitykseen. Maalämpöjärjestelmä ei ole kannattava sijoitus kustannusmielessä, jos takaisinmaksuaika kasvaa yli 15 vuoden.

Maalämpökaivojen mahtuminen tontille selvitettävä. Maalämmön energiakaivoja voidaan käyttää mahdollisiin rakennukseen tuleviin jäähdytyslaitteisiin mm. ilmanvaihtokoneen jäähdytyspatterit ja tilakohtaiset puhallinkonvektorit. Tällä saadaan maalämmön kannattavuutta nostettua.

Tekijät

Alexi Vanhala
Granlund Häme Oy

LAADUNVARMISTUS:
Samuli Tapanainen
Granlund Häme Oy

Jukka Uotila



MYLLIKSEN KOULU MÄNTSÄLÄ ASIAKIRJAT JA JÄRJESTELMÄLUETTELOT, SÄHKÖSUUNNITTELU

Yleiset:

Sähköselostus
Asennusohjeet, testaukset, merkinnät
Oikosulkulaskelma ja sulakkeen virranrajoitus
Kiinteistön tehonkäyttölaskelma
Paloilmoittimen elinkaarikirja

Pohja- ja asemapiirustukset:

Asemapiirustus
Tasopiirustukset, alapohja + kerrokset + ullakko + vesikatto (ne, mitkä on kohteessa)
Kaapelireitit, johtotiet

Pää- ja jakelu- sekä keskuskaaviot:

Nousujohtokaavio
Maadoituskaavio (ja -tasopiirustus tarvittaessa)
Sähköautojen latausjärjestelmä, periaatekaavio
Aurinkosähköjärjestelmä, periaatekaavio, paneeleiden sijoitukset
RAU-runkojohtokaavio
Sähköenergian mittausjärjestelmä (mikäli tarvitaan, tai ei käy keskuskuvista ilmi)
Pääkeskus PK, pää- ja piirikaaviot
Jakokeskukset, pää- ja piirikaaviot

Tele- ja turvakaaviot: (järjestelmäkaaviot ja tasopiirustukset, tarpeen mukaan)

Yleisäänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä
Yleiskaapelointijärjestelmä
Yleiskaapelointijärjestelmä sekä jakamoiden kokoonpanoperiaatteet
Ovipuhelinjärjestelmä
GSM-sisäpeittoverkko
AV- ja yleisäänentoistojärjestelmä (+ induktiosilmukat)
Varattuvalojärjestelmä
Avunpyyntöjärjestelmä
Ajannäyttöjärjestelmä
Kulunvalvontajärjestelmä
Rikosilmoitinjärjestelmä
Kameravalvontajärjestelmä
Paloilmoitus- ja turvavalaistusjärjestelmä
Savunpoistojärjestelmä

Valaisinluettelot ja -detaljit:

Valaisinluettelo
DALI-ohjelmointiohje
DALI-järjestelmäkaavio

Mäntsälän kunta

Myllymäen koulu SÄH 001 Hanke- suunnitelman sähkötekkinen liite

Asiakirja nro	SÄH 001
Projekti n:o	117146.RH211059
Viimeisin muutos	
Laadittu	17.12.2021
Laatija	JUo
Tark./Hyv.	JUo

GRANLUND HÄME OY

Jukka Uotila

Myllymäen koulu SÄH 001 Hankesuunnitelman sähkötekniinen liite

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ.....	1
1.1	Kiinteistön perustiedot	1
1.2	Piirustukset ja asiakirjat	1
1.3	Kiinteistön liittymät	1
1.4	nykyisen rakennuksen purku	1
1.5	yleiset toteutusohjeet ja vaatimukset	1
2	SÄHKÖJÄRJESTELMÄT	2
2.1	aluevalaistus ja aluesähköistys	2
2.2	aurinkosähköjärjestelmä	2
2.3	pääjakelujärjestelmät	2
2.3.1	Keskusten väliset syöttöjärjestelmät	2
2.3.2	Maadoitukset	3
2.3.3	Pääkeskus ja yliaaltojen suodatus.....	3
2.3.4	Jako- ja ryhmäkeskukset	3
2.4	Kojeet ja laitteet.....	3
2.5	sähköliitännäjärjestelmät	4
2.6	sisävalaistusjärjestelmät	4
2.7	poistumisvalaistusjärjestelmät	5
3	VIESTINTÄ JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT	6
3.1	äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmät.....	6
3.2	yleiskaapelointijärjestelmät.....	7
3.3	ovipuhelinjärjestelmä	7
3.4	gsm sisäpeittoverkko	8
3.5	av-järjestelmät	8
3.6	varattuvalo- ja avunpyyntöjärjestelmät	9
3.7	ajannäyttöjärjestelmä	9
3.8	kulunvalvontajärjestelmä	9
3.9	murtoilmaisujärjestelmä.....	11
3.10	kameravalvontajärjestelmä	11
3.11	paloilmoitinjärjestelmä	12
3.12	säätö- ja valvontajärjestelmät	13

1 YLEISTÄ

1.1 KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT

Tontin vanhempi koulurakennus puretaan. Tilalle rakennetaan uusi koulurakennus.

Nykyistä myöhemmin rakennettua laajennusosaa (v.2004 rakennettu) ei pureta, vaan se jää käyttöön. Laajennusosaan tehdään joitakin päivityksiä ja muutostöitä.

Laajuustiedot, katso ARK hankesuunnitelma.

1.2 PIIRUSTUKSET JA ASIAKIRJAT

Käytössä oli seuraavat piirustukset ja asiakirjat:

- Alkuperäiset arkkitehtisuunnitelmat
- Alkuperäiset sähkösuunnitelmat
- Laajennusosan sähkösuunnitelmat
- Kokouspöytäkirjat

1.3 KIINTEISTÖN LIITTYMÄT

Kiinteistö on liitetty Nivos Oy:n sähkö- ja valokuituverkkoon. Kiinteistön nykyiset liittymät jäävät käyttöön.

Nykyinen sähköliittymä, kaapeli 2x(3x185), 3x400A. Vanha liittymä voidaan siirtää sellaisenaan uuteen. Tarvittaessa liittymää suurennetaan suunnitteluvaiheen mitoituksen mukaisesti. Sähköliittymän osalta on huomioitava, että käyttöön jäävä laajennusosa saa sähkösyöttönsä purettavan rakennuksen pääkeskuksen kautta. Laajennusosan sähkön syöttö on työmaan ajaksi järjestettävä väliaikaisratkaisulla, mahdollisesti työmaasähkökeskuksen kautta tai nykyisiä liittymiskaapeleita hyväksi käyttäen. Laajennusosan syöttökaapelit tulevat purettavan osan pääkeskukselta ulkokautta laajennusosaan.

Nykyinen valokuituliittymä jatketaan/siirretään uuteen rakennukseen tai vaihtoehtoisesti vedetään uusi liittymäkaapeli lähimmältä jakokaapilta. Mikäli laajennusosaa halutaan työmaan aikana käyttää, on huomioitava tarvittavat teleliittymät rakennusaikana, huomioitava mm. paloilmoittimen toiminta.

1.4 NYKYISEN RAKENNUKSEN PURKU

Purkusunnitelmassa tulee huomioida laajennusosan tarvitsemat sähkö- ja teleyhteydet. Laajennusosa tarvitsee joka tapauksessa sähköä myös työmaan aikana ja mahdollisesti myös teleyhteyksiä, riippuen siitä, halutaanko tiloja käyttää työmaan aikana.

Purettaessa on huomioitava erityisesti rakennuksessa sisäkautta laajennuksen ja alkuperäisen rakennuksen välillä olevat yhteydet. Jotkut järjestelmät jäävät laajennusosalla käyttöön myös tulevaisuudessa. Niiltä osin hallittu purku pitää tehdä sähköurakoitsijan toimesta, niin että järjestelmät ovat liitettävissä uudelleen käyttöön uudisrakennuksen kanssa. Sähkösuunnitelmissa esitetään järjestelmäkohtaiset purkuohjeistukset järjestelmien purkutyön mahdollistamiseksi.

1.5 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA VAATIMUKSET

Asennukset tehdään voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti.

Työ tehdään kirjan standardia SFS 6000 sekä siihen tehtyjä rakennushetkellä voimassa olevaa versiota ja sen muutoksia ja lisäyksiä noudattaen. Sovellusohjeet ja tulkinnat D1 (käsikirja rakennusten sähköasennuksista) mukaisesti. Mikäli em. dokumenteista ei löydy riittäviä ohjeistuksia noudatetaan ST-kortiston malleja ja ohjeita sekä ST-Käsikirja 34 2020 "Hyvät Asennustavat, Sähkö- ja tietotekniset järjestelmät".

Sähkötyöturvallisuus:

Sähkötöiden tekemisen turvallisuusvaatimukset on esitetty KTM-asetuksessa 1194/1999. Nämä vaatimukset voidaan toteuttaa helpoiten noudattamalla voimassa olevaa standardia SFS 6002 sähkötyöturvallisuus. Sähkötyöturvallisuus muodostuu oikeista työskentelykäytännöistä, työvälaineistä, suojarusteista sekä ennen kaikkea oikeista asenteista. Sähkötyöturvallisuuden varmistaminen edellyttää selkeää vastuiden tunnistamista ja näistä vastuista huolehtimista.

Sähkötyöturvallisuus on huomioitava sähkösuunnitelmissa.

2 SÄHKÖJÄRJESTELMÄT

2.1 ALUEVALAISTUS JA ALUESÄHKÖISTYS

Rakennuksen piha-alueet, parkkialueet ja liikuntapaikat valaistaan rakennuksen ulkoseiniin ja katoksiin asennettavilla valaisimilla, sekä pylväsvalaisimilla. Julkisivuun voidaan suunnitella arkkitehdin osoittamiin paikkoihin ja yhteisesti hyväksytyllä ratkaisulla julkisivuvalaistusta. Valaisimina käytetään LED-valaisimia.

Pysäköintialueella huomioidaan sähköautojen lataustarpeet vähintäänkin rakennushetkellä voimassa olevien määräysten minimitasolla, sekä tilaajan vaatimukset huomioiden. Varataan riittävästi varaputkituksia, niin että jokaiselle autopaikalle on mahdollista vetää kaapeloinnit keskinopeaa latausta varten (22kW). Latauspisteille asennetaan myös tietoverkkokaapelointi

Alueiden sulanapito huomioidaan ja toteutetaan tarpeen mukaan huomioiden kulkutiet, portaat sekä sade- ja hulevesijärjestelmien tarvitsemat sulanapitojärjestelmät sekä mahdolliset vesijohtojen saattolämmitysjärjestelmät. Vikavirtasuojien ja johdonsuojien laukeamisesta ja ristiriitaisesta toiminnasta ohjataan hälytys RAU-järjestelmään. Käytetään mahdollisuuksien mukaan itsesäätyviä kaapeleita sekä automaattisia ohjausjärjestelmiä sekä lumi- ja jääantureita energian kulutuksen hillitsemiseksi.

Aluesähköistyksessä huomioidaan LVI-suunnitelmien mukaan mahdolliset pumppaamot ja hulevesien viivytyksen järjestelmät.

Huomioidaan varausputkitukset mahdollisia teleyhteyksiä varten Ehnroosin koululle. Ehnroosin koululta on asennettu 1 kpl varaputkia roska-astioiden läheisyyteen, putkitukset jatketaan uudisrakennukseen.

2.2 AURINKOSÄHKÖJÄRJESTELMÄ

Rakennukseen asennetaan aurinkosähköjärjestelmä paikalliseen sähköntuotantoon. Järjestelmän kokonaisteho määritellään suunnitteluvaiheessa. Järjestelmän mitoitusperusteena on rakennuksen tyhjäkäyntikulutus, mikä pyritään kokonaisuudessaan kattamaan aurinkoenergialla.

Järjestelmän suunnittelussa tulee huomioida ilmansuunnat ja kattomateriaalit, sekä paneelien optimi asennuskulma. Aurinkojärjestelmän varaosien saanti ja huoltovarmuus tulee huomioida laitevalintoja tehtäessä.

2.3 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄT

Rakennuksen normaalijakelu tapahtuu sähkönjakeluyhtiön pienjännitejakeluverkkoon liitetyllä sähkönjakelujärjestelmällä. Liittymiskaapeleiden palonkestävä asennustapa on huomioitava rakennuksen sisäpuolella pääkeskukselle saakka. Kohteeseen tulee normaalijakelua palvelevat pää- ja ryhmäkeskukset, joiden kautta sähköenergia siirretään kulutuspaikoihin.

2.3.1 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Sähkönjakelu pääkeskuksilta ja jakelukiskoilta jakokeskuksille tapahtuu tavanomaista kaapelointia käyttäen. Nousujohdoina käytetään ns. 4 1/2 -johdinkaapeleita, joissa vaihe- ja nollajohtimet ovat yhtä suuria poikkipinnoiltaan.

Kaapeleiden ryhmittelyissä ja reittien valinnoissa ottaa huomioon SFS 6000 -käsikirjan määritelmät ympäristö- ja asennustapojen vaikutus ao. kaapeleiden kuormitettavuuksiin.

Laajennusosan pääkeskus NK1 nousujohto tulee rakennuksen ulkokautta ja sitä hyödyntäen tehdään rakennuksen työmaa-aikainen sähkön syöttö. Myös lopullinen sähkönsyöttö toteutetaan nykyistä nousukaapelia hyödyntäen.

2.3.2 Maadoitukset

Rakennukseen asennetaan standardin SFS 6000-5-54 mukainen maadoitusjärjestelmä. Päämaadoitus- ja –potentiaalinta-sausjohtimiin merkitään merkintäohjeen mukaiset tunnuksat kumpaankin päähän. Koneita, kojeita ja tarvikkeita ei saa sarjamaadoittaa siten, että yhden laitteen poistaminen esim. huoltoa varten katkaisee muiden maadoituksen. Maadoitusjärjestelmän johtimina käytetään eristepäällysteisiä johtoja. Johtimet kiinnitetään kaapelikenkäliitoksien. Erityisesti huomioitava laitevalmistajien ohjeet eri järjestelmien ja laitteiden maadoittamisesta (esim. taajuusmuuttajat)

2.3.3 Pääkeskus ja yliaaltojen suodatus

Pääkeskus rakennetaan kehikkokeskuksena kytkinvarokelähdöin ja varustetaan verkkoanalyysaattorilla. Keskuksessa pitää olla 30 % vapaita kytkinvarokelähtöjä varalla, min. 2 kpl. Keskuksen mitoituksessa huomioidaan maksimi mahdollisesti myöhemmin tarvittava sähköautojen lataustehon tarve. Keskuksen asennetaan mittauslaitteet energian käytön seuranta varten.

Keskuksessa varaudutaan myös yliaaltojen suodatuslaitteisiin (estokelaparisot) vähintäänkin tilavarauksin. Estokelaparisotien tarve kartoitetaan ja mitoitetaan todellisen huippukuormituksen perusteella, esim. 1 viikon mittausjakso verkkoanalyysaattorilla normaalikäytössä.

Pääkeskus varustetaan perussuojaustason (suojausluokka B) ylijännitesuojalla.

2.3.4 Jako- ja ryhmäkeskukset

Ryhmäkeskukset hankitaan kosketussuojattuna kehikkokeskuksina, jotka varustetaan lukittavalla kannella ja takalevyllä, tai ne sijaitsevat lukittavissa tiloissa tai ryhmäkeskuskomeroissa. Teknisissä tiloissa käytetään IP34 luokan keskuksia. Keskuksissa tulee olla lähtökohtaiset riviliittimet (L, N ja PE). Riviliittimille tulevat johdot varustetaan mittauslenkein. Päävirtaliittimet numeroidaan lähtönumeroin lisättyinä vaihetunnuksin L1, L2 ja L3. Kaikkiin uusiin keskuksiin tulee varata 30 % kasvunvaraa.

Laajennusosan nykyisissä käyttöön jäävissä ryhmäkeskuksissa huomioidaan tarvittavat vikavirtasuojien lisäykset siten, että ryhmäkohtainen vikavirtasuojaus saadaan toteutettua voimassa olevien määräysten mukaisesti. Keskuksien kunto ja suojausluokka on tarkistettava ja tehtävä keskuksiin tarvittavat korjaustoimienpiteet, esim. mahdollisten sormisuojausten puutteiden osalta. Myös keskusmerkinnät tarkistetaan ja päivitetään lopullisia asennuksia vastaaviksi sekä keskuksien toimilaitteiden kunto tarkastetaan (mm. vikavirtasuojaukset koestetaan).

2.4 KOJEET JA LAITTEET

Rakennus lämmitetään kaukolämmöllä, lämmön luovutus tapahtuu vesikiertoisilla kattosäteilijöillä. Kattosäteilijöillä hoiedaan myös tilojen jäähdytys. Sosiaalitalat tehdään vesikiertoisella lattialämmityksellä. Sisäänkäyntien yhteyteen asennetaan erilliset oviverhohuuhaltimet. Ilmanvaihtokoneiden lämmityspatterit tehdään vesipattereilla, jonka yhteyteen asennetaan konekohtaiset säätöryhmät.

Rakennus varustetaan koneellisella ilmanvaihdolla. Ilmanvaihtokoneet sijaitsevat erillisessä konehuoneessa. IV-kanavat varustetaan tarvittavin varusteineen ja päätelaitteineen sekä palopelteineen. Palopellit liitetään rakennusautomaatioon palopeltikeskuksen kautta. Radon tuuletus johdetaan vesikatolle ja puhalletaan pois omalla huippumurilla.

Uusia ilmanvaihtokoneita tulee yhteensä 2 kpl. Koneet varustetaan lämmöntalteenotolla, lämmitys- ja jäähdytyspattereilla ja sulkupelleillä. Luokkatiloja palvelevassa IV-koneessa lämmöntalteenotto on pyörivä LTO-kenno ja muita tiloja palvelevassa koneessa vastavirtalämmöntalteenotto. Vanhassa käyttöön jäävässä rakennusosassa jäänykyiset IV-kojeet käyttöön.

Luokkatilojen konetta ohjataan tarpeen mukaan. Huonetilan ilmanvaihto tehostuu lämpötilan ja poistoilman CO2 pitoisuuden perusteella. Kaikilla koneilla on omat aikaohjelmat ja tehostukseen on lisäksi olemassa erilliset lisäaikapainikkeet.

Rakennuksen alapohjan radonputkisto johdetaan vesikatolla olevan huippumurin kautta pois. Teknisten tilojen ylläpö

johdetaan rakennuksesta pois seinästä kanavapuhaltimien avulla. Puhaltimia ohjataan lämpötilatermostaatin avulla.

Kaikki IV-koneet, huippumurit ja kanavapuhaltimet, opetuksen vaatimat kohdepoistot ja niiden kompensointi varustetaan EC-puhaltimilla.

Rakennuksen jäähdytys toteutetaan erillisellä vedenjäähdytyskoneikolla esim. Chiller. Koneen sijoituspaikka tarkentuu suunnitteluvaiheessa. Luokkatiloissa jäähdytyksen luovuttimina toimii kattosäteilijät. Lisäksi ilmanvaihtokoneissa on vesi-kiertoiset jäähdytyspatterit, joiden avulla jäähdytetään tuloilmaa.

Kaikki kojeet ja laitteet sekä laitteistot ja tarvittavat oheis- ja apulaitteet (mm. pistorasiat, liitäntä- ja jakorasiat, käynnistimet ja turvakytkimet) määritellään sähkösuunnittelussa. Määrittely tehdään laitevalmistajien ja konedirektiivin sekä sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti.

Käyttäjän hankinnassa olevat kojeet ja laitteet huomioidaan sekä sähkö- että teleliitäntöjen osalta (esim. opetustilojen älytaulut).

Taajuusmuuttajakäytöissä asennetaan tarvittavat suotimet ja alle 10 mm² ryhmäjohtoisille taajuusmuuttajille asennetaan erillinen 10 mm²:n maadoitusjohdin. Taajuusmuuttajien jälkeisissä asennuksissa tehdään kaapeloinnit EMC-suojatuilla kaapeleilla ja tarvikkeilla.

Erilliset hätäpysäytyskytkimet asennetaan SFS-EN ISO 13850 määrittelemille laitteille/laitteistoille. Tarvittavat ohjaukset ja häilytykset toteutetaan LVIA-suunnitelmien mukaisessa laajuudessa.

Laitteet, jotka asennetaan joustaville alustoille tai ne ovat liikuteltavia, liitetään taipuisalla vedonpoistoilla varustetuilla liitäntäjohdolla.

2.5 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

Rakennukseen asennetaan pistorasiapisteille ryhmä- ja ohjausjohdot. Pistorasioiden kalustesarjana käytetään yhtenäistä vakiomallista sarjaa (vahvavirta- ja telepistorasiat). Johtokanavissa käytetään kanavaan soveltuva sarjaa (esim. ABB Product, Schneider tmv.). Opetus ym. tiloissa voidaan käyttää myös pistorasihissejä. Hyllyillä ja ripustuskiskoilla käytetään tehdasvalmisteisia rasioiden alustoja. Pelkästään pistorasioita sisältävät ryhmät johdotetaan vähintään 2,5 mm² ryhmäjohtoilla. Märissä ja kosteissa tiloissa käytetään roiskevedenpitäviä (IP44) pistorasioita.

Lisäsuojauksena käytettävien pistorasiaryhmien vikavirtasuojakytkimien on oltava tyyppiä A (SFS-EN 61008-1). Huomioidaan myös käyttöön jäävässä rakennusosassa, että kaikki pistorasiaryhmät varustetaan vikavirtasuojakytkimillä. Lisäksi vanhassa rakennusosassa huomioidaan riittävä pistorasioiden määrä, rasioita lisätään käyttötarpeen muuttuessa ja esim. tietoverkkopisteiden lisäyksien yhteydessä.

Kaikki pistorasiat sekä jakorasiat merkitään syöttävän keskuksen tunnuksella sekä ryhmänumerolla.

Pistorasioita varataan riittävästi käyttäjän laitteille, on huomioitava erilaiset käyttäjän kojeet ja laitteet, jotka vaativat sähkösyötön sekä tabletit yms. laitteet, joille varataan riittävästi latauspaikkoja käyttäjän ohjeistuksen mukaisesti.

2.6 SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Kohteeseen suunnitellaan valaisimet toimintaan ja asentamiseen tarvittavine valonlähteineen, liitäntälaitteineen, lisävarusteineen, asennus-, kiinnitys- ja upotusosineen yms. tarvikkeineen. Kaikki valaisimet varustetaan elektronisin liitäntälaitteiden. Valaisimien tarkka sijoitus esitetään alakatto- seinäprojektiio tai vastaavissa erikoispiirustuksissa. Käytetään ainoastaan LED-valaisimia.

Lähtökohtaisesti valaistus toteutetaan 600x600 moduulivalaisimilla, aina kun se on mahdollista.

Käyttöön jäävän laajennusosan kaikki valaisimet vaihdetaan LED-valaisimiksi

Valonlähteiden värisävyinä käytetään seuraavia värisävyjä, ellei suunnitteluvaiheessa toisin sovita:

- LED-valaisimet 4000K, Ra >80, MacAdam 3
- Kuvaamataidon luokka, Ra >90, MacAdam 3

Led-valaisimien valmistajan ilmoittama L70-arvo ($T_a=25$) tulee olla vähintään 50 000h.

Led-valaisimet ylimitoitetaan kertoimella 20% ledien valovirran aleneman takia. Mahdolliset vaateet pedagogisten ohjeistusten puolesta on huomioitava, esim. luokka- ja aisti- ja terapiatiloissa sekä muissa erikoistiloissa. Vaihtoehtoisesti muissa tiloissa voidaan käyttää myös CLO-tekniikalla varustettuja valaisimia, jotka kompensoivat ledien valovirran alenemaa.

Valaisimien on oltava Fimkon tai sen kanssa yhteistyössä olevan tarkastuslaitoksen hyväksymiä. Käytettävillä valaisimilla tulee olla 5 vuoden täystakuu asennus- ja vaihtotöineen. Varaosasaatavuus 10v.

Yleisten tilojen valaistuksen ohjaus ja säätö toteutetaan väyläpohjaisella ohjausväylällä (DALI), joka voidaan liittää kiinteistön valvontajärjestelmään. Kohteeseen asennetaan väyläohjausta palvelevat reitittimet ja ethernet- kytkimet, joilla hoidetaan esim. liikuntasali-, opetus-, käytävä- ja erikoistilojen valaistuksen ohjauksia ja säätöjä. Valaistuksen kenttäohjauskojeina käytetään paikallisohjauksipainikkeita ja läsnäolosensoreita sekä päivänvalotunnistimia. Ohjausjärjestelmän tulee olla yksinkertainen ja selkeä käyttäjälle, toiminnot automatisoidaan mahdollisimman pitkälle tunnistintekniikalla sekä automaatiikan aikaohjauksilla. Erikoistiloissa (kuten näyttämö yms.) voidaan käyttää esim. tabletteja, joilla valo-ohjaus voidaan keskitetysti hoitaa. Valaistuksen ohjaus tarkentuu suunnitteluvaiheessa.

Valaistuksen ohjaustavasta ja -järjestelmästä laaditaan toimintakaavio ja selostus. Vanhalla käyttöön jäävällä osalla voidaan valaistuksen ohjaus säilyttää nykyisellään, jolloin säästetään muutuskustannuksia.

Varasto, wc:t yms. tilat varustetaan läsnäolotunnistimilla. Tämä voidaan toteuttaa myös vanhalla osalla, kytkimien tilalle asennetaan peitelevyt. Mahdollinen näyttämövalaistus suunnitellaan käyttäjän tarpeiden mukaisesti.

Valaistuslaskenta suoritetaan esim. Dialux ohjelmaa käyttäen. Tilaaja hyväksyy valaistussuunnitelmat laadittujen visuaalisten valaistuslaskelmien perusteella. Valaistusvoimakkuuksissa ja tasaisuudessa noudatetaan ao. tilojen standardeissa määriteltyjä arvoja, luokkatiloissa erityisesti myös katon ja seinien valaistuksen osalta.

Lähtökohtaisesti valaistus suunnitellaan tilan vaatimusten mukaisesti. Kaappien ja ilmoitustaulujen vaatima vertikaalisen valon tarve on huomioitava, auditoriot ja luentosalit valaistus tehdään muunneltavaksi erilaisiin tilaisuuksiin (nämä vain esimerkkinä). Kuitenkin erikoistilat ja luokat hyväksytään laadittavan tilakohtaisen valaistuslaskennan perusteella.

Asennus-, konfigurointi-, ohjaus ja valvontaohjelmistot tulee olla kaupallisesti saatavissa, ohjelmistot tietokantoinen luovutetaan tilaajalle. Keskuslaitteet tulee olla tehdasvalmiita moduuliyksiköitä. Kaikki reitittimet varustetaan omalla virtalähteellä ja väyläliitäntäyksiköllä. Ryhmäkeskukset sisältävät keskuskohtaisesti tarvittavat väyläohjatut komponentit valaistusohjaukseen (reitittimet, kytkinyksiköt, binäärivastaanottimet, laitteiden väyläliitäntäyksiköt, virtalähteet jne.).

2.7 POISTUMISVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Nykyinen Esmi merkki- ja turvalaistuskeskus sijaitsee purettavan osan pääkeskushuoneessa. Mikäli käyttöön jäävä laajennusosa pidetään käytössä, on merkki- ja turvalaistusta varten rakennettava väliaikainen ratkaisu, jolla saadaan nykyiset valaisimet pidettyä toimintakunnossa. Joka tapauksessa uudisosalle tarvitaan uusi järjestelmä, ja vanhan käyttöön jäävän osan järjestelmä on integroitava uuteen järjestelmään, mahdollisesti valaisimet vaihtamalla.

Poistumisvalaistus koostuu poistumisopasteista ja poistumisreitien valaistuksesta. Poistumisvalaistus toteutetaan itsetaavalla ja osoitteellisella järjestelmällä. Poistumisopasteet palavat jatkuvasti. Poistumisreitien valaistus syttyy, kun kyseisen alueen valaistusryhmä on jännitteetön. Tämä on huomioitava myös vanhalla käyttöön jäävällä osalla, tarvittavat releis-tykset lisätään keskuksiin.

Turvalaistujärjestelmän on täytettävä standardien SFS 6000, SFS-EN 50171 ja EN-1838 sekä sisäasiainministeriön asetuksen 805/2005 vaatimukset. Poistumisreitiopeasteina käytetään Led-lampuilla varustettuja huoltovapaita valaisimia.

Opasteet sijoitetaan viranomaisten vaatimusten mukaisesti poistumisreitille kattoon ja seinille. Opasteet kiinnitetään korkeussuunnassa ovien yläreunan tasolle tai päälle. Korkeissa tiloissa tuodaan opasteet seinille tai ripustamalla katselukorkeudelle. On erityisesti kiinnitettävä huomiota poistumisreitien valaistuksen määräysten mukaiseen tasaisuuteen sekä siihen, että jokainen sammutus- ja turvaväline on valaistu.

3 VIESTINTÄ JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

3.1 ÄÄNENTOISTO- JA KUULUTUSJÄRJESTELMÄT

Rakennus varustetaan keskusradiotyypisellä äänentoistojärjestelmällä. Järjestelmällä välitetään taustamusiikki ja pakko-syöttöisenä normaalit kuulutukset sekä hätäkuulutukset ja välituntisoitot. Kaikkiin tiloihin joissa oleskellaan tai työskennellään asennetaan kaiuttimet. Järjestelmä jaetaan kuulutusalueisiin käyttötarkoituksen mukaan ja priorisoidaan (hätäkuulutus, automaattitiedotteet, yms.).

Järjestelmä tulee jakaa kuulutusalueisiin:

- Opetustilat
- Aulat ja käytävät
- Henkilökunnan tilat
- Ulkotilat

Kulutukset priorisoidaan seuraavasti:

1. Kuulutus kuulutuskojeelta
2. Hätäkuulutus automaattisesta tiedotuksenantolaitteesta
3. Automaattitiedotteet

Kuulutuskojeet priorisoidaan seuraavasti:

1. Rehtori
2. Vahtimestari
3. Matkapuhelimella tehty kuulutus

Taustamusiikki kuuluu halutuissa kaiutinryhmissä, normaali kuulutus katkaisee ao. alueen musiikin. Hätäkuulutukset kuuluvat käyttöönoton yhteydessä määritellyillä alueilla, yleensä koko järjestelmässä. Hätäkuulutukset tulee kuulua myös IV-konehuoneessa.

Vanhassa käyttöön jäävässä osassa äänentoistojärjestelmän laitteet kartoitetaan ja järjestelmä integroidaan uudisrakennuksen järjestelmiin. Tarvittaessa toimilaitteet uusitaan.

Suunnitteluvaiheessa selvitetään ja päätetään myös mahdollinen Ehnroosin koulun äänentoistojärjestelmään yhdistäminen.

Tekniset vaatimukset:

- Järjestelmän laitteiden tulee olla suunniteltu koulukäyttöön huomioiden helppokäyttöisyys, mekaaninen ja sähköinen kestävyys, käyttövarmuus ja helppo puhdistettavuus.
- Järjestelmässä on liitäntä keskuskellon ohjaamiin välituntisoittoihiin.
- Järjestelmä mahdollistaa kuulutusten tekemisen matkapuhelimella ja IP-verkon kautta.
- Järjestelmässä on akkuvarmennus joka mahdollistaa sähkökatkantilanteissa 24 h valmiusajan ja 30 minuutin toimivuuden.
- Kaikkien kaiutinlinjojen äänenvoimakkuudet tulee olla säädettävissä äänentoistokeskukselta. Kaikkien ohjelmälähteiden äänenvoimakkuuksien tulee olla säädettävissä erikseen.
- Kaapeloinnissa on käytettävä staattisesti suojattuja parikierrettyjä kaapeleita.
- Kaiuttimia ei saa sijoittaa eri tilojen väliseen seinärakenteeseen siten, että ääni kuuluu toisen tilan puolelle.
- Kaiuttimien suuntaavuuden ja toistoalueiden ja nimellisten äänenpainetasojen pitää olla oppilaitoskäyttöön riittäviä.
- Kaiuttimen tehonkesto pitää myös riittää tarvittavaan äänenpainetehoon.

3.2 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄT

Rakennuksen tiedonsiirtoverkkona käytetään yleiskaapelointijärjestelmää.

Kaapelointia käytetään mm.:

- ATK-verkkona
- valvontakameraverkoston pistekaapelointina sisällä ja ulkona
- info-tv järjestelmän pistekaapelointina (käyttäjä määrittelee paikat ja määrät + mahd. tilanvarausjärjestelmä)
- WLAN-tukiasemien pistekaapelointina (käytävälle, aulatiloihin sekä opetustiloihin)
- piha-alueen WLAN-tukiasemien pistekaapelointina (mikäli tarvitaan)
- työpistekaapelointina 2xRJ45 rasia jokaisen työpisteen yhteyteen ja alakattoon (mikäli on yläjakelu)
- rakennusautomaatiojärjestelmän väylänä, alakeskukset kytketään yleiskaapelointiverkkoon tilaajan määrittelemiin IP-soitteisiin

ATK-rasioiden määrä opetustiloissa käydään suunnitteluvaiheessa tilakohtaisesti läpi käyttäjän ICT-edustajan kanssa. Jokaisessa tilassa (wc ja suihkutilat ja vastaavat pois lukien) pitää olla ainakin 1 kpl 2xRJ45 rasia.

Yleiskaapelointijärjestelmä varaudutaan yhdistämään Ehnroosin koulun tiedonsiirtoverkkoon kuitu- ja kuparikaapeliyhteyksin. Tätä varten Ehnroosin koululta on tuotu putki rakennusten välissä sijaitsevan roskapisteen läheisyyteen.

Tekniset vaatimukset:

- Järjestelmä on nopeaan tiedonsiirtoon soveltuva standardien SFS-EN 50173-1 (Tietotekniikka, yleiskaapelointijärjestelmät) sekä SFS-EN 50173-2 Toimistotilat, ja SFS-EN 50173-5 Datakeskukset mukainen yleiskaapelointiverkko. Yleiskaapeloinnin luokka on Ea.
- Eri järjestelmille varatut pisteet merkitään esim. eri värisillä liittimillä ja asennetaan omaan liitinpaneeliin.
- Cat7a-kaapeloinnit asennetaan luokan Ea vaatimusten mukaisesti. Lopullinen käytettävä kategoria varmistetaan käyttäjän ICT-asiantuntijalta suunnitteluvaiheessa
- Runkokuituina käytetään OS2 yksimuotokaapeleita. Kuitujen määrä tilaajan tarpeiden mukaisesti, minimissään 12 kuitua / runkokaapeliyhteys. Kuiturunkojen lisäksi varalle 6 x cat 7a ja 20-parinen MHS-kaapeli.
- Jakamoina käytetään metallirakenteisia 19" rakkikaappeja, joissa on irrotettavat seinä ja lukittava ovi. Mikäli jakamolle on oma tilansa/komeronsa, voidaan seinät ja ovi jättää pois. Kaapin rakenteessa on varmistettava riittävä ilmanvaihto. Jakamotilat varustetaan tarvittaessa jäädytyksellä. Kaapin koko on 800x800x42U.
- Liitäntärasiat ja liittimet ovat kategoria 6a:n mukaisia RJ-45 -liittimin ja pölysuojin varustettuja. Liittimien suojaustason on oltava kupariparikaapelointia vastaava. Kosteissa ja pölyävissä tiloissa käytetään aina IP54 kotelointiluokan rasioita ja kytkentäkaapeleita. Rasiakalusteet ovat samaa sarjaa vahvavirtakalusteiden kanssa.
- Tiedonsiirtoverkolle ristikytkentäkaapeleinen vaaditaan järjestelmätoimittajan antama järjestelmätakuu.

3.3 OVIPUHELINJÄRJESTELMÄ

Yhteydenpito rakennuksen ulkopuolisilta sisäänkäynneiltä tapahtuu ovipuhelinjärjestelmän avulla. Oviympäristöistä on videoyhteydet vastauskojeeseen.

Järjestelmä liittyy kulunvalvonta-, kameravalvonta ja murtoilmaisujärjestelmiin kortin ST 682.10 (Tieto- ja turvajärjestelmien integrointi) mukaisesti.

Ovipuhelimilta tulevat soitot välitetään vastauskojeeseen. josta ohjataan sähkölukkoja. Vastauskojeiden sijoituspaikat katsotaan suunnitteluvaiheessa käyttäjien kanssa.

3.4 GSM SISÄPEITTOVERKKO

Matkapuhelimien ja vastaavien mobiililaitteiden tulee toimia ilman WLAN-verkkoa kaikissa sisätiloissa. Sitä varten rakennukseen suunnitellaan monioperaattoriverkko.

Sisäverkolla kaikkien teleoperaattoreiden (Telia, Elisa, DNA, Moi Mobiili, tarkennetaan tilaajan kanssa suunnitteluvaiheessa) kaikkien verkkotyyppien GSM, UMTS, LTE ja VIRVE kuuluvuus sekä kapasiteetti saadaan halutulle tasolle koko rakennuksessa. Sisäverkko tulee normaalisti kaikkien teleoperaattoreiden yhteiskäyttöön.

Sisäverkko tehdään yksinomaan mobiiliverkkojen kuuluvuutta varten ja se koostuu antennista, koaksiaalikaapeleista sekä muista komponenteista.

Monioperaattoriverkon rakentaminen sisältää ainakin seuraavat osa-alueet:

- Sisäkuuluvuuden kartoitus ja -mittaus, mikä tehdään kaikista sisätiloista seinien valmistuttua ennen alakattojen asennusta
- Sisäkuuluvuuden parantamisratkaisun määrittely
- Teleoperaattoreiden osallistumisen selvityksen ja sopimukset kiinteistöyhtiön ja teleoperaattoreiden välille
- Sisäantenniverkon toteutussuunnittelu
- Sisäantenniverkon rakennuttamisen alihankintana, kokonaistoimituksena
- Sisäantenniverkon toteuttamisen valvonnan ja tarkastuksen sekä häiriömittaukset
- Virve-toistimen asennuksen, taajuusluvut ja hyväksynät (mikäli Virve verkko tarvitaan)
- Operaattoreiden laitetoimitusten seurannan

3.5 AV-JÄRJESTELMÄT

Rakennuttaja hankkii ja asennuttaa AV-laitteet. AV-laitetoimittaja asentaa ja testaa toimittamansa laitekannan valmiiseen käyttökuntoon sekä laatii luovutus- ja käyttöohjedokumentaation toimittamistaan laitteista ja järjestelmistä.

Sähköurakkaan kuuluu hankittavien AV-laitteiden tarvitsemat kiinteät kaapeloinnit liitännöineen ja testauksineen.

Järjestelmä sisältää yksittäisten tilojen tai tilaryhmien kuvan- ja äänenesitystekniikkaa palvelevia laitteistoja. Laitteistoihin sisältyy ohjausjärjestelmiä ja tilojen välisiä yhteyksiä.

AV-järjestelmät koostuvat esimerkiksi:

- PC-liitännöistä
- kaapeli- ja muusta tiedonsiirtoverkosta
- kuvanesityslaitteiden matriiseista
- puhe- ja ohjelmaaäenetoistojärjestelmistä mikrofoneineen ja kaiuttimineen
- keskuslaitteista (kuvan ja äänen reititys)
- ohjausjärjestelmästä
- AV-kalusteista

Kuvanesityslaitteina käytetään kosketusnäyttöjä/älytauluja, näyttöjä ja videoprojektoreja. Kuvansiirron kaapelointi toteutetaan joko CAT-kaapeloinnilla tai HDMI-kaapeleilla ohjelmalähteen ja projektorin/näytön välillä, kiinteillä rasioinneilla.

Opetustiloissa käytetään korkeussäädettävälle mobiililijalustalle tai seinätelineelle asennettuja kosketusnäyttöjä. Opetustilaan kaapeloidaan kaksi vaihtoehtoista liitäntäpistettä. AV-järjestelmiä käytetään tilasta riippuen painikeohjaimella tai kosketusnäytöllä tai laitteiden omilla ohjaimilla. Musiikkiluokassa toteutetaan 5.1 äänentoisto aktiivikaiuttimilla. Sähköurakassa toteutetaan kaiutinpaikoille kytkinohjattu sähkönsyöttö ja signaalikaapeli ohjelmalähteen sijoituspaikalta XLR3-liittimiin päätettynä. Opetustilojen äänentoistona käytetään näyttöjen telineisiin integroitavia kaiuttimia.

Kaapeloinnit toteutetaan rakennuttajan hankkimien laitteiden vaatimusten ja asennusohjeiden mukaisesti. Suunnittelu tehdään vasta sitten kun tilajalla on selvillä AV järjestelmän laajuus. Kaapelit merkitään siten, että ne ovat kummastakin päästä tunnistettavissa. Merkinnöissä noudatetaan kortin ST 51.25 vaatimustasoa 2. Näyttöjen seinäasennuksissa tulee huomioida tarvittavat tukirakenteet seinässä.

Kuulolaitejärjestelmiä varten opetustila(t) varustetaan induktiosilmukoilla. Induktiosilmukat päätetään kojerasioihin. Samaan paikkaan varataan pistorasiat silmukkavahvistimelle. Silmukkavahvistimet liitetään ko. tilan AV-järjestelmään. Ellei sellaista ole, liitetään se yleisäänentoistojärjestelmään.

Suunnitteluvaiheessa sovitaan ne tilat käyttäjän kanssa, joihin induktiosilmukat tulee asentaa. Järjestelmän kaikki kiinteä kaapelointi kuuluu hankintaan, silmukkavahvistin tai -vahvistimet on tilaajan erillishankinta.

Vanhan käyttöön jäävän rakennuksen osalta kartoitetaan AV-järjestelmätarpeet suunnitteluvaiheessa. Tehdään tarvittavat muutostyöt, mikäli muutoksia tulee.

3.6 VARATUVALO- JA AVUNPYYNTÖJÄRJESTELMÄT

Neuvottelutilat varustetaan varattuvalojärjestelmällä.

Liikuntaesteisten WC-tilat varustetaan avunpyyntöjärjestelmillä. Painettaessa avunpyyntöpainiketta kutsu ilmaistaan valvontapisteessä olevalla merkinantolaitteella. Kutsu kuitataan avunpyyntöpainikkeen kanssa samassa tilassa olevalla kuitauspainikkeella. Suunnitteluvaiheessa päätetään hälytyksien siirrosta keskitetysti, lähtökohtaisesti avunpyyntöjärjestelmä hälyttää tilan ulkopuolelle avoimeen käytävä- tai aulatilaan.

Vanhalla osalla tarkistetaan tilat ja tarvittaessa lisätään järjestelmät myös käyttöön jäävälle vanhalle osalle.

3.7 AJANNÄYTTÖJÄRJESTELMÄ

Rakennuksen käytävät, luokat, yleisötilat ja välituntipihat varustetaan ajannäyttöjärjestelmällä. Järjestelmä koostuu keskuskellosta, kaapeloinnista sekä mahdollisista impulssivahvistimista ja sivukelloista.

Ajannäyttöjärjestelmän keskuskello asennetaan uudisosaan ja vanhan käyttöön jäävän rakennusosan kellojärjestelmä liitetään uuden keskuskellon taakse. Tarkistetaan nykyisen kellojärjestelmän sopivuus uuteen järjestelmään (tai rakennetaan uusi järjestelmä samalla toimintaperiaatteella toimivaksi kuin vanha järjestelmä). Tarvittaessa vaihdetaan vanhan osan sivukellot uusiin. Vanhan osan kaapeloinnit liitetään uudisosan järjestelmään. Impulssivahvistimia käytetään tarvittaessa vahvistamaan kellopulsseja.

3.8 KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ

Rakennus varustetaan etälukutekniikkaan perustuvalla kulunvalvontajärjestelmällä. Järjestelmä on täysin itsenäinen ja integroidaan rikosilmoitusjärjestelmän kanssa.

Järjestelmän on oltava täysin yhteensopiva kunnan nykyisten järjestelmien kanssa, erityisesti huomioidaan yhteensopivuus Ehnroosin koulun kanssa. Järjestelmä liitetään kunnan sisäiseen intra- valvontaverkkoon. Järjestelmien yhteen sovitus on tehtävissä LAN-verkon kautta, varsinaista järjestelmäkohtaista kaapeliyhteyttä ei erikseen koulujen välillä tarvita.

Järjestelmässä huomioidaan myös käyttöön jäävän rakennusosan kulunvalvontajärjestelmä, mikä yhteensovitetaan uudisrakennuksen kanssa. Kulunvalvontajärjestelmän laitteet ovat tilaajan erillishankinta.

Sähköiseen lukitukseen liittyvät laitteet kuuluvat urakkaan.

Kulunvalvonta toteutetaan ulko-oville sijoitettavilla, etälukijoilla ja koodikäyttöisillä lukijalaitteilla. Kaikki rakennuksen

ulko-ovet ovat valvonnan piirissä. Ovien ja lukituksien tilaa seurataan näyttöpäätteeltä valvontagrafiikalla varustetulla ohjelmistolla. Varaudutaan myös grafiikan osalta integroimaan järjestelmä Ehnroosin koulun kanssa tarvittavilta osin.

Järjestelmä liitetään ovien magneettikoskettimien osalta rikosilmoitusjärjestelmään. Järjestelmässä varaudutaan oviohjauksien suorittamiseen potentiaalivapaan koskettimen avulla hätälukituspainikkeilla. Järjestelmästä välitetään vikahälytys kiinteistövalvontaan.

Liitynnät rikosilmoitusjärjestelmään:

- KV-järjestelmästä välitetään tieto luvallisesta kulusta rikosilmoitusjärjestelmään, kosketintietona tai väyläohjauksena.
- KV-järjestelmällä ohjataan rikosilmoitusjärjestelmään käyttötiloja vyöhykkeittäin, kosketintietona tai väyläohjauksena.
- KV-järjestelmä ohittaa rikosilmoitinjärjestelmän ovivalvonnan luvallisen kulun ajaksi.

Liitynnät kameravalvontajärjestelmään:

- KV-järjestelmä ohjaa kameravalvontaa kuvaamaan kulkutapahtumia, kosketintietona tai väyläohjauksena.
- Kulunvalvontaovet ohjaavat kameravalvonnan tallennusta kulkutapahtuman yhteydessä.

Liitynnät paloilmoitinjärjestelmään:

- Paloilmoitinjärjestelmä ohjaa kulunvalvontaovet auki hälytystilanteessa.

Liitynnät ovipuhelinjärjestelmään:

- Järjestelmässä varaudutaan oviohjauksien suorittamiseen ovipuhelinjärjestelmästä.

Järjestelmän tulee sisältää seuraavat ohjelmistot ja ominaisuudet:

- kulunvalvonta- ja ovivalvontaohjelmisto
- rikosilmoitusjärjestelmän ohjaus
- ruokalaohjelmisto (soitaan suunnitteluvaiheessa)
- etäkäyttö ja LAN-liitäntä

Järjestelmän käyttöoikeustasot, kulunvalvontaohjelmistot, raportointimuodot ja -laajuudet, kulkutunnisteet ja -oikeudet sekä niiden määrittelyt, hälytykset yms. asiat sovitaan ja määritellään suunnitteluvaiheessa.

Järjestelmän älykkyyden tulee olla hajautettu siten, että väyläohjaimen tai serverin vioittuminen ei estä muun järjestelmän toimintaa. Kulunvalvontapäätteiden tulee jatkaa toimintaansa vikahetkellä olleiden tietojen mukaisesti. Järjestelmän päätteiden tulee tallentaa ainakin 1000 kulkutapahtumaa omaan muistiinsa. Muistin tulee säilyä myös sähkökatkoksen aikana.

Järjestelmästä välitetään järjestelmävika-tieto rakennusautomaatiojärjestelmään. Järjestelmä varustetaan akkuvarmennetuilla virtalähteillä. Järjestelmän oviympäristöjen tulee toimia 3 tunnin sähkökatkoksen ajan. Keskusyksikön tulee toipua automaattisesti sähkökatkoksista. Keskusyksikkö varmennetaan omalla akkuvarmennetulla virtalähteellä.

Ovielektroniikassa tulee olla liitäntä rikosilmoitusjärjestelmän koskettimien ohitukselle luvallisten ovenavausten ajaksi. Ulko-ovet varustetaan lukijoilla, joissa on koodinäppäimistö. Lukijoiden tulee olla ilkvallan kestäviä ja ulkoasennukseen soveltuvia. Poistuspainikkeina käytetään oveen upposennettavaa painiketta tai lukon omaa painiketta ("kahvaa").

Tilaaaja määrittelee yhdessä suunnittelijan kanssa suunnitteluvaiheessa turvaluokitustason, kuinka järjestelmän asennustöitä ja dokumentointia suoritetaan.

3.9 MURTOILMAISUJÄRJESTELMÄ

Rakennus varustetaan kuori-, tila- ja kohdevalvontaan perustuvalla osoitteellisella murtoilmaisujärjestelmällä, jolla valvotaan tunkeutumista rakennukseen, luvatonta kulkua rakennuksessa sekä joitakin erillisiä yksittäisiä kohteita. Järjestelmä integroidaan kulunvalvontajärjestelmään.

Käytettävät laitteet hyväksytetään tilaajalla. Suunnittelussa huomioidaan Ehnroosin koulussa käytettävät järjestelmät, käytetään samoja laitteita ja järjestelmiä ja mahdollisesti järjestelmät myös integroidaan toimimaan yhdessä. Yhteiskäytön tarve ja laajuus selvitetään suunnitteluvaiheessa. Vanhan käyttöön jäävän rakennusosan hälytyslaitteet integroidaan uudisrakennukseen. Tarvittaessa toimilaitteet uusitaan, pyritään hyödyntämään nykyiset käytössä olevat kaapeloinnit ja laitteet mahdollisuuksien mukaan.

Rakennuksen tilat ryhmitellään alueisiin käyttötarkoituksen mukaan. Järjestelmää (alueita) ohjataan päälle-pois pääsääntöisesti kulunvalvontajärjestelmällä. Ilta-aikainen päälle kytkeytyminen varmistetaan lisäksi aikaohjauksena.

Järjestelmän tarkemmat tekniset vaatimukset määritellään suunnitteluvaiheessa, lähtökohtana on vastaava taso ja järjestelmä, kuin mitä rakennetaan Ehnroosin koululle. Järjestelmän tulee olla Finanssialan Keskusliiton luokan 3 tasoa ja asennukset on tehtävä Finanssialan Keskusliiton ohjeiden mukaan.

Järjestelmän jälleenannot liitetään vartiointiliikkeeseen sekä rakennusautomaatiojärjestelmään.

Järjestelmä integroidaan kulunvalvontajärjestelmään niin, että voidaan suorittaa päälle-pois ohjauksia halutussa alue- tai tilakohtaisessa laajuudessa. Järjestelmä integroidaan myös kameravalvontajärjestelmään siten, että rikosilmoitusjärjestelmällä voidaan suorittaa kamerakohtaisia tallennuksen ohjauksia.

Järjestelmän magneettikoskettimien tulee olla varustettu kahdella koskettimella, joista toinen kytketään kulunvalvontajärjestelmän koskettimeksi. Kaapeloinnissa käytetään kansikoskettimella varustettuja kytkentärasioita.

Tilaaja määrittelee yhdessä suunnittelijan kanssa suunnitteluvaiheessa turvaluokitustason, kuinka järjestelmän asennustöitä ja dokumentointia suoritetaan.

3.10 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ

Rakennus varustetaan värikameroihin pohjautuvalla IP-pohjaisella kameravalvontajärjestelmällä. Järjestelmällä valvotaan rakennuksen ympäristöä ja yleisiä tiloja rakennuksen sisällä ja ulkona (myös piha- ja leikkialueita). Kameravalvontajärjestelmän tulee kattaa koko urakka-alueen sisä- ja ulkoalueet, ilman katveja.

Järjestelmä tulee olla integroitavissa Ehnroosin koulun kameravalvontajärjestelmään. Vanhan käyttöön jäävän rakennusosan kamerat hyödynnetään, mikäli ne sopivat uudisosan kameravalvontajärjestelmään. Vähintään kaapelointi kuitenkin joka tapauksessa uusitaan, vanhan osan nykyinen yleiskaapelointi ei täytä haluttuja vaatimuksia.

Kameravalvontajärjestelmän laitteet (kamerat, tietoliikennelaitteet, tallentimet) ja asentaminen ovat tilaajan erillishankinta. Kaapelointi kuuluu urakkaan.

Järjestelmä varustetaan LCD-näytöllä johon ajetaan kaikkien kameroiden kiertävät kuvat ja hälytyksestä ohjautuvat kuvat. Järjestelmässä voidaan jakaa ensimmäisen näytön kuva neljään tai kahdeksaan kuvaan jotka voivat olla kiertäviä. Lisäksi voidaan valita haluttu yksittäiskuva käyttölaitteen avulla.

Tallennus suoritetaan kiintolevytallentimen avulla. Kiintolevy tallentaa kaikkien kameroiden kiertävää kuvaa ja hälytysohjattua kuvaa.

Tekniset vaatimukset:

- Kamerajärjestelmän yleiskaapelointipisteet kaapeloidaan talojakamoon asennettavaan omaan liitinpaneeliin.
- Ulkokamerat varustetaan lisäksi 230V sähkönsyötöllä (lämmitys), kameroiden jännitesyöttö atk-verkon kautta (PoE).
- Kameroiden sähkönsyötöt eivät saa olla käsin irrotettavissa.

- Tallentimien tulee olla laadukkaita vaativaan valvonta- ja verkkokäyttöön tarkoitettuja. Niitä hallinnoidaan selainpohjaisella käyttöliittymällä, johon voidaan vapaasti valita halutut kamerat
- Tallennuskapasiteetti mitoitetaan vähintään tallentimen max. kameramäärän mukaan 40 %:lla vuorokautisella aktiiviteetilla 14 päiväksi.

Tarkemmat vaatimukset määritellään suunnitteluvaiheessa, mukaan lukien verkkotallentimen ja kameroiden sekä objektivien ominaisuudet. Kamerat ovat kupumallisia IP-kameroita.

Järjestelmä integroidaan kulunvalvontajärjestelmään sekä rikosilmoitusjärjestelmään.

Tilaaja määrittelee yhdessä suunnittelijan kanssa suunnitteluvaiheessa turvaluokitustason, kuinka järjestelmän asennustöitä ja dokumentointia suoritetaan.

3.11 PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ

Rakennukseen asennetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukainen automaattinen paloilmoinjärjestelmä. Järjestelmä varustetaan käyttögraafikalla, jolla voidaan hoitaa ja ohjata kaikkia järjestelmän toimintoja. Järjestelmä voidaan toteuttaa myös integroituna merkki- ja turvalaistusrakennuksen kanssa.

Purettavan rakennuksen paloilmoin Esmi ESA sijaitsee nivelosassa, mikä on purettavan ja käyttöön jäävän osan välissä. Mikäli käyttöön jäävä osa pidetään työmaan ajan käytössä, pitää myös paloilmoin olla toiminnassa. Paloilmoin on purettavassa seinässä, joten se on siirrettävä sellaiseen paikkaan, missä se säilyy työmaan ajan vahingoittumattomana.

Suunnitteluvaiheessa päätetään, liitetäänkö paloilmoinjärjestelmä Ehnroosin koulun järjestelmään. Välttämättä tästä ei etua saavuteta, joten suosituksena on, että järjestelmät ovat erillisiä. Hälytystiedon siirto voidaan kuitenkin järjestää koulujen välillä. Vanhan käyttöön jäävän osan paloilmoinit kuitenkin liitetään uudisrakennuksen järjestelmään. Mahdollisesti kaapelointi pystytään käyttämään, mutta ilmaisimet ja painikkeet jouduttaneen joka tapauksessa uusimaan, riippuen valittavasta paloilmoinjärjestelmästä. Mikäli valitaan sama järjestelmä, mikä tulee Ehnroosin koululle voidaan saavuttaa synergiaetuja järjestelmien huolloissa ja yhdistämisessä.

Järjestelmä on automaattinen osoitteellinen analoginen paloilmoinjärjestelmä. Järjestelmä varustetaan graafisella käyttöliittymällä, jolla voidaan hoitaa ja ohjata kaikkia järjestelmän toimintoja.

Paloilmoinjärjestelmä liitetään kiinteistön hätäkuulutusjärjestelmään siten, että saadaan osoiteryhmittäin selväkielinen hälytystieto palohälytyksestä. Mahdollinen integrointi hätäkuulutuksen osalta myös Ehnroosin koululle selvitetään suunnitteluvaiheessa. Palokelloja ja painikkeita sijoitetaan käytävätiloihin viranomaismääräysten ja ”Paloilmoinin suunnittelu, asennus-, huolto ja kunnossapito” viimeisimmän voimassa olevan ohjeen mukaisesti.

Paloilmoinit ovat osoitteellisia savuilmaisimia, paitsi ulkokatoksissa ja teknisessä (opetus) tilassa, joihin asennetaan ns. multi-ilmaisimet tai lämpöilmoinit. Järjestelmän kytkentäasiat varustetaan kaiverretulla punaisella n. 10 mm korkuisella ”Paloilmoinilaite” -tekstillä. Kaikki paloilmoinipainikkeet ja ilmaisimet varustetaan kiinteällä osoitenumeroiluvulla. Lisäksi painikkeet ja kellot merkitään viranomaisohjeiden mukaisella sijaintia osoittavalla erilliskilvillä.

Liitännät kiinteistön muihin järjestelmiin:

- kulunvalvontajärjestelmä (poistumisteiden aukiohjaus)
- hätäkuulutusjärjestelmä (kuulutushajukset; myös Ehnroos?)
- rakennusautomaatiojärjestelmä (järjestelmävikä, palo- ja ennakkohälytys)
- savusulkuovet (ohjaus, mikäli on) ja savunpoistojärjestelmien ohjaus tarvittaessa
- pimennysverhojen aukiohjaus (mikäli on)

Järjestelmä liitetään hätäkeskukseen.

Järjestelmästä laaditaan elinkaariasiakirja jossa määritellään järjestelmän ominaisuudet ja toiminnot. Asiakirja hyväksytään paloviranomaisella ennen asennussuunnitelmien laadintaa. Loppudokumentointi sisältää paikannuskaaviot, kohdekortit, huolto-ohjeet sekä muut tarvittavat dokumentit.

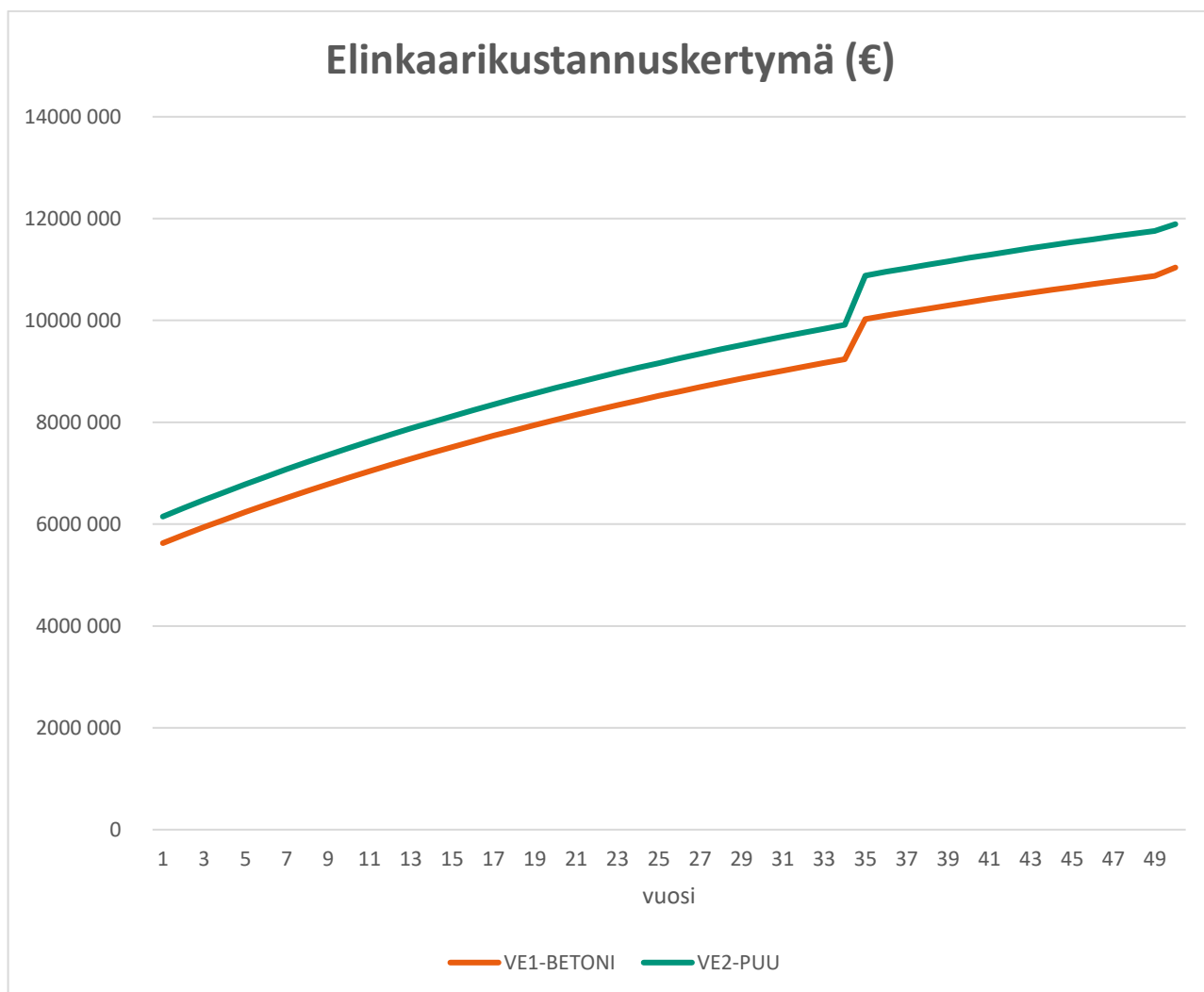
3.12 SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT

Kaikkia talotekniikan laitteita ohjataan ja valvotaan rakennusautomaation kautta. Valvonta-alakeskukset asennetaan lämmönjakohuoneeseen ja ilmanvaihtokonehuoneeseen. Järjestelmät liitetään ATK-verkkoon ja ovat etäkäytettävissä selaimella mistä tahansa. Kaikki ulkolämpötilaan ja kellonaikaan sidotut ohjaukset tehdään taloautomaatiikasta.

Vanhan käyttöön jäävän osan automatiikka alakeskuksineen jää ennalleen, se liitetään uudisrakennuksen RAU-järjestelmään. Katso tarkemmin LVI- hankesuunnitelma.

Elinkaarilaskelma, Myllymäen koulun laajennus

Elinkaariraportti



17.12.2021

Elinkaarikustannuslaskelma

Yhteenvedo

Tässä asiakirjassa esitetään elinkaarikustannuslaskelmat Mäntsälän kunnan Myllymäen koulun laajennusosan betoni- ja puuvaihtoehdoille. Laskelma on tehty perustuen Hankesuunnitelmamateriaaliin tilaajan Teams-kanavan tiedoissa.

Elinkaaritarkastelussa huomioidaan kaikki kiinteistön omistamiseen ja sen käyttökunnossa pitämiseen liittyvät kustannukset 50 vuoden ajalta.

Alla on esitettyä kohteelle laaditun elinkaaritarkastelun tulokset. Yhteenvedon jälkeen eri osa-alueet on kuvattu yksityiskohtaisemmin.

Elinkaarikustannus, 50v		
	VE1-BETONI	VE2-PUU
A0-A5 Ennen käyttöä	5 465 000	5 979 000
B1 Käyttö	194 469	194 469
B2 Kunnossapito	2 463 276	2 463 276
B3 Korjaus	259 292	259 292
B4 Osien vaihto	388 938	583 407
B5 Laajat korjaukset	716 277	895 346
B6 Energia	1 354 818	1 347 910
B7 Vesi	82 196	82 196
C1-C4 Purkaminen	114 938	86 203
Yhteensä	11 039 204	11 891 099

17.12.2021

Elinkaarikustannukset

Elinkaarikustannus mittaa rakennuksen aiheuttamia kustannuksia tontin hankinnasta rakennuksen purkuun. Eri aikoina syntyneet kustannukset yhteismitallisesta nykyarvoon diskonttauskorolla. Laskenta huomioi rakennuksen kaikkien elinkaaren vaiheiden kustannukset sekä energiakustannusten nousun. Laskennan taustalla on eurooppalaisen CEN/ TC 350 – Sustainability of Construction Works -perheen elinkaarikustannusten puitestandardi EN 15643-4. Laskennassa on käytetty diskonttauskorkona 3 prosenttia ja energian hinnan nousuksi on asetettu 2 prosenttia vuodessa. Muut kustannukset on laskettu nykyhinnoin elinkaarilaskennan ohjeiden mukaisesti. Tarkastelujaksona on käytetty 50 vuotta.

A0-A5 Rakennuskustannukset

Vaiheet A0-A5 käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Tähän vaiheeseen on sisällytetty rakennuskustannusten lisäksi mm. hankkeen suunnittelu-, projektinjohto- ja valvontakustannukset sekä liittymämaksut. Laskelma perustuu laadittuun hankesuunnitelmaan ja sen mukaisiin laajuuksiin. Uudisrakentamisen kokonaislaajuus on 1 601 brm² ja aiemman laajennuksen laajuus 836 brm².

Rakennuskustannukset

VE1-BETONI: 2234,26 €/brm²

VE2-PUU: 2444,40 €/brm²

B1 Käyttö

Tähän vaiheeseen kuuluvat isännöinti, vakuutukset ja turvallisuuspalvelut.

kummatkin vaihtoehdot: 3,00 €/m²/a

B2 Kunnossapito

Huolto- ja ylläpitopalvelut, mm. siivous, pintojen ja teknisten järjestelmien huolto. Lisäksi vaiheeseen kuuluvat tarkastukset ja muut toistuvat toimenpiteet esim. nuohous.

kummatkin vaihtoehdot: 38,00 €/m²/a

17.12.2021

B3 Korjaus

Ennakoimattomista rikkoutumisista johtuvat korjauskustannukset. Rikkoutumiset lisääntyvät laitteiden ja järjestelmien ikääntyessä.

kummatkin vaihtoehdot: 4,00 €/m²/a

B4 Osien vaihto

Suunnitelluista rakennuksen osien vaihdoista ja korjauksista johtuvat kustannukset ja tähän liittyvät suunnittelu- ja valvontatehtävät.

VE1-BETONI: 6,00 €/m²/a

VE2-PUU: 9,00 €/m²/a

B5 Laajamittaiset korjaukset

Laajat peruskorjaukset ja -parannukset sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muuntamisesta aiheutuvat kustannukset. Elinkaaren aikana myöhemmin tehtävät korjaukset.

VE1-BETONI: 800 €/m²

VE2-PUU: 1 000 €/m²

B6 Energian käyttö

Rakennukseen ostettava energia- ja polttoainekustannukset siirtomaksuineen. Tarkastelujen vaihtoehtojen energiakulutustietoina on käytetty vertailutietoja vastaavien kohteiden energiankulutuksesta.

Lämmitysenergian ominaiskulutus	105 kWh/m ² /a
Lämmitysenergian hinta	0,09 €/kWh
Sähkön ominaiskulutus	44 kWh/m ² /a
Sähkön hinta	0,103 €/kWh
Yhteensä	13,93 €/m ² /a

B7 Veden käyttö

Puhtaan veden ostosta ja jäteveden käsittelystä syntyvät kustannukset.

Veden ominaiskulutus	0,4 m ³ / m ² /a
Veden hinta	3,17 €/m ³
Yhteensä	1,27 €/m ² /a

17.12.2021

C1-C4 Purkuvaihe

Rakennuksen purkaminen ja purkujätteen käsittely ja kuljetus. Maaperän ja tontin ennallistaminen hanketta edeltävälle tasolle ja valmiiksi seuraavaa käyttäjää varten.

VE1-BETONI: 200 €/m²

VE2-PUU: 150 €/m²

Tampere 17.12.2021

Kunnioittaen

FCG Finnish Consulting Group Oy



Paavo Kero
Tuoteomistaja/Kustannus- ja elinkaarilaskenta
puh. 044 772 9001
paavo.kero@fcg.fi

Mikko Ahlfors

17.12.2021

Kustannuslaskennan perusteita

Kohde:

Myllymäen koulu, uudisrakennus
Vanha Porvoontie 21
04600 Mäntsälä

Tilaja:

Mäntsälän kunta/Suunnittelu- ja rakennuttamispalvelut
Pertti Palmroos, rakennuttamispäällikkö
puh. 040 314 5431
pertti.palmroos@mantsala.fi

Tavoitehinta uudisrakennukselle	5 136 000 €	1 601 brm²	3 208 €/brm²
Puurakentamisen lisähinta	+ 514 000 €		+ 321 €/brm²
Laajennus (korjaustyöt)	329 000 €	836 brm²	394 €/brm²

Hinnat alv 0 %.

Kustannuslaskenta on tehty perustuen Hankesuunnitelma-materiaali tilaajan Teams-kanavan tiedostoissa.

Laskennan hinnoittelu perustuu pääosin Haahtela-kehitys Oy:n TAKU-laskentaohjelman hinnastoon laskentakohteen alueella. Rakennusajankohtana on käytetty nykyhetkeä. Hintasuhdanteen vaihtelut saattavat vaikuttaa kustannuksiin. Uudisrakennuksen käytävien ja teknisten tilojen mitoitukseen on käytetty laskentaohjelman arvioimia aloja.

Tavoitehintaa sisältää:

- nykyisen rakennuksen purkukustannukset (200 €/brm²)
- pihatyöt (300 000 €)
- paalutus ja massanvaihto (määrät arvioitu perustamistapalausnon mukaan)
- yhdyskäytävät uuteen Ehnroosin kouluun ja olemassa olevaan laajennukseen (vm. 2004)
- riskivaraus 5 %

Tavoitehintaan ei sisälly:

- väestönsuojia
- rahoituskustannukset
- irtaimistoa
- toiminnan kustannuksia tai ylläpitoa

Laajennuksen korjaustyöt sisältävät:

- luokka ja käytävätilojen lattiapinnoitteita uusitaan 50 %
- maalatut seinäpinnat huoltomaalataan
- alakattoja uusitaan ja korjataan yksittäisistä paikoista
- märkätiloja ei uusita kauttaaltaan, märkätiloissa tehdään yksittäisiä kalustekorjauksia

17.12.2021

- julkisivun huolto- ja korjaustoimenpiteet (sis. ikkunat ja ulko-ovet)
- talotekniikan uusiminen uuteen rakennukseen liittymisen osalta, arvioitu korjausaste 10 %
- lämmönjakokeskus ja vesimittari siirretään laajennukseen
- riskivaraus 5 %

Puurakenteiselle uudisrakennukselle on esitetty puurakentamisen kustannusvaikutus tavanomaiseen rakentamiseen verrattuna. Puurakentamisen kustannusvaikutukset ja perusteet on esitetty tarkemmin liitteissä.

Ystävällisin terveisin,



Mikko Ahlfors, Ins. (AMK)
Projekti-insinööri
FCG Finnish Consulting Group Oy

Liitteet: Kustannuslaskelmat – uudisrakennus
Kustannuslaskelma – laajennuksen korjaustyöt
Puurakentamisen kustannusvaikutukset

Hanke:
1 2 Myllymäen koulu

Vanha Porvoontie 21
04600 Mäntsälä

Vaihe: Hankesuunnittelu
Paikkakunta: Hyvinkää
Haahtela-ind.: 95,0 / 1.2021
Hintataso: 99,0 / 12.2021
Laajuus: 1 442 m2, 1 601 brm2, 6 437 rm3
Hankekoko: 1 601 brm2
Jakaja: 1 601 brm2

HANKINTAHINTA, UUDIS - HINTAERITTÄIN

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/brm2	%
1 Rakennusosat	2 648 000	1 654	51,6
2 Tekniikkaosat	777 000	485	15,1
3 Hanketehtävät	1 349 000	843	26,3
RAKENNUS	4 775 000	2 983	93,0
4 Kiinteistötehtävät	47 000	29	0,9
KIINTEISTÖ	4 822 000	3 012	93,9
5 Käyttäjätehtävät			
6 Hankevaraukset	314 000	196	6,1
HANKE	5 136 000	3 208	100,0
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	1 233 000	770	
HANKE YHTEENSÄ	6 369 000	3 978	

Hanke:
1 2 Myllymäen koulu

Vanha Porvoontie 21
04600 Mäntsälä

Vaihe: Hankesuunnittelu
Paikkakunta: Hyvinkää
Haahtela-ind.: 95,0 / 1.2021
Hintataso: 99,0 / 12.2021
Laajuus: 1 442 m2, 1 601 brm2, 6 437 rm3
Hankekoko: 1 601 brm2
Jakaja: 1 601 brm2

HANKINTAHINTA, UUDIS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/brm2	%
1 Rakennusosat			
11 Alueosat	866 000	541	16,9
12 Talo-osat	998 000	623	19,4
13 Tilaosat	785 000	490	15,3
Yhteensä	2 648 000	1 654	51,6
2 Tekniikkaosat			
21 Putkiosat	232 000	145	4,5
22 Ilmanvaihto-osat	239 000	149	4,7
23 Sähköosat	216 000	135	4,2
24 Tieto-osat	90 000	56	1,8
25 Laitteosat			
Yhteensä	777 000	485	15,1
3 Hanketehtävät			
31 Hankkeen johtotehtävät	156 000	97	3,0
32 Suunnittelutehtävät	199 000	124	3,9
33 Rakentamisen johtotehtävät	672 000	420	13,1
34 Työmaatehtävät	322 000	201	6,3
Yhteensä	1 349 000	843	26,3
RAKENNUS	4 775 000	2 983	93,0
4 Kiinteistötehtävät			
41 Maa-alue tehtävät	47 000	29	0,9
42 Rahoitus ja markkinointi			
Yhteensä	47 000	29	0,9
KIINTEISTÖ	4 822 000	3 012	93,9

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/brm2	%
5 Käyttäjätehtävät			
51 Tilavarustus			
52 Toiminnan ylläpito			
<hr/>			
Yhteensä			
6 Hankevaraukset			
61 Suunnitelma- ja hintamuutokset	56 000	35	1,1
62 Muut varaukset	258 000	161	5,0
Yhteensä	314 000	196	6,1
<hr/>			
HANKE	5 136 000	3 208	100,0
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	1 233 000	770	
HANKE YHTEENSÄ	6 369 000	3 978	

Hanke:
1 2 Myllymäen koulu

Vanha Porvoontie 21
04600 Mäntsälä

Vaihe: Hankesuunnittelu
Paikkakunta: Hyvinkää
Haahtela-ind.: 95,0 / 1.2021
Hintataso: 99,0 / 12.2021
Laajuus: 1 442 m², 1 601 brm², 6 437 rm³
Hankekoko: 1 601 brm²

TILALUETTELO, UUDISHINTA

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	€/m ²	€
A			Uudisosa					
A			YHDYSOSA (Ehnroos)	83,5	1,0	84	3 007	251 000
A			YHDYSOSA (laajennus)	26,0	1,0	26	3 215	83 600
A			AULA 1	45,5	1,0	46	3 158	143 700
A			VAATESÄILYTYS	36,5	1,0	37	3 027	110 500
A			KENKÄSÄILYTYS	24,5	1,0	25	3 088	75 700
A			TK	8,0	1,0	8	5 818	46 500
A			PORRAS	11,0	1,0	11	3 771	41 500
A			AULA 2	167,5	1,0	168	3 005	503 400
A			OT 101-103	48,0	3,0	144	4 409	634 800
A			OT 104-107, OT 108-111	59,0	8,0	472	3 505	1 654 200
A			OT 121-122, OT 123-125	38,0	5,0	190	3 655	694 400
A			PTT 131-134	14,0	4,0	56	4 408	246 900
A			OPETTAJA+KT	29,0	1,0	29	3 959	114 800
A			WC	2,0	12,0	24	6 403	153 700
A			WC-hlö	3,0	1,0	3	5 942	17 800
A			WC (le)	7,0	1,0	7	4 744	33 200
A			SIIVOUS	15,5	1,0	16	3 580	55 500
A			LJH	14,5	1,0	15	2 880	41 800
			Yhteensä		45	1 358	3 612	4 902 900
B			IV-KONEHUONE	72,0	1,0	72	2 715	195 500
B			SÄHKÖPÄÄKESKUS	6,0	1,0	6	3 164	19 000
B			TELETILA	6,0	1,0	6	3 164	19 000
			Yhteensä		3	84	2 779	233 400
			Yhteensä		48	1 442	3 563	5 136 300

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	€/m ²	€
-----	----------	--------	---------------	----------------------	-----	----------------	------------------	---

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät

41 Maa-alue tehtävät

42 Rahoitus ja markkinointi

51 Tilavarustus

52 Toiminnan ylläpito

6 Hankevaraukset

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät yhteensä

HANKINTAHINTA							3 563	5 136 000
----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------	------------------

Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)							855	1 233 000
---	--	--	--	--	--	--	-----	-----------

HANKINTAHINTA YHTEENSÄ							4 418	6 369 000
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--------------	------------------

Hanke:
1 2 Myllymäen koulun laajennuksen
korjaustyöt

Vanha Porvoontie 21

Vaihe: Hanksuunnittelu
Paikkakunta: Indeksialue 3
Haahtela-ind.: 97,0 / 1.2020
Hintataso: 99,0 / 1.2020
Laajuus: 743 m², 862 brm², 3 347 rm³
Hankekoko: 836 brm²

Korjausaste: 15,8%

TILALUETTELO, KORJAUSHINTA

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	kor.%	€/m ²	€
A			POHJAKERROS						
A			Puutyösali	100,4	1,0	100	16	426	42 700
A			Varasto	7,6	1,0	8	15	328	2 500
A			Opettaja	5,9	1,0	6	18	520	3 100
A			Metallityöt	19,5	1,0	20	14	611	11 900
A			IV-konehuone	6,0	1,0	6	20	542	3 300
A			Metallityöt	19,5	1,0	20	14	611	11 900
A			Kuumakäs.	12,4	1,0	12	14	723	9 000
A			Maalaus	8,6	1,0	9	13	754	6 500
A			Varasto	9,0	1,0	9	15	315	2 800
A			Porras	9,4	1,0	9	17	484	4 500
A			Käyt	26,2	1,0	26	19	481	12 600
A			IV-konehuone	29,1	1,0	29	14	266	7 700
A			WC	2,2	1,0	2	10	564	1 200
A			WC	2,2	1,0	2	10	564	1 200
A			Inva-WC	2,8	1,0	3	11	600	1 700
A			Käyt	6,5	1,0	7	13	451	2 900
A			Var	12,6	1,0	13	14	294	3 700
A			Siiv.k.	8,7	1,0	9	14	399	3 500
A			Puruvar	3,9	1,0	4	17	392	1 500
A			TK	3,4	1,0	3	33	1 927	6 600
A			Musiikkihuone	54,8	1,0	55	15	401	22 000
			Yhteensä		21	351	15	464	162 800
B			1. KERROS						
B			Siiv	3,1	1,0	3	14	463	1 400
B			WC	2,0	2,0	4	11	595	2 400
B			Inva-WC	3,2	1,0	3	11	558	1 800
B			Käyt	11,4	1,0	11	21	619	7 100
B			WC	3,0	1,0	3	10	522	1 600
B			Henk. työtila	23,9	1,0	24	17	449	10 700
B			Opetustila	59,1	1,0	59	17	423	25 000

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	kor.%	€/m ²	€
B			Opetustila	52,3	1,0	52	16	394	20 600
B			Monitoimitila	74,1	1,0	74	15	390	28 900
B			Eteinen	14,3	1,0	14	21	594	8 500
B			Käyt	31,9	1,0	32	19	457	14 600
B			Opetustila	55,7	1,0	56	16	390	21 700
B			Opetustila	55,9	1,0	56	16	390	21 800
Yhteensä					14	392	16	424	166 000
Yhteensä					35	743	16	443	328 900

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät

- 41 Maa-alue tehtävät
- 42 Rahoitus ja markkinointi
- 51 Tilavarustus
- 52 Toiminnan ylläpito
- 6 Hankevaraukset

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät yhteensä

HANKINTAHINTA	443	329 000
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	106	79 000
HANKINTAHINTA YHTEENSÄ	549	408 000

Puurakentamisen kustannusvaikutukset

Hanke:

Myllymäen koulu, Mäntsälä

Työn tarkoituksena on laskea kustannusvaikutukset sille, että Myllymäen koulun uudisrakennus tehdään puurakenteisena. Laajennusosien kustannusarviot on alun perin laskettu Haahtelan TAKU-ohjelmalla käyttäen tavoitehintamenetelmää. Näitä laskelmia käytetään tässä tavanomaisen ratkaisun (betonirunko) hintatasona. Puurakenteiden hinnat lasketaan RT-kustannuslaskentaohjelmalla, jossa rakenteet pystytään itse kasaamaan rakennetyyppien perusteella. Puurakenteisen koulun rakennetyyppien hintoja verrataan tavoitehintamenetelmässä olevien tavanomaisien rakenteiden hintoihin. Pilarien ja palkkien sekä kantavien väliseinien määrän arviointiin on käytetty tavoitehintalaskelman arvioita.

Rakenneosa	Uudisrakennus			
	määrä	yks	€/yks	kustannus €
Välipohjat	80	m ²	+ 145	+ 12 000 €
Ulkoseinät	ei merkittävää kustannuseroa			
Pilarit ja palkit	1 601	brm ²	+ 15	+ 24 000 €
Yläpohjat	1 503	m ²	+ 95	+ 143 000 €
Kantavat väliseinät	22	m ²	+ 50	+ 1 000 €
Kevyet väliseinät	ei merkittävää kustannuseroa			
Sprinklaus	1 601	brm ²	+ 50	+ 80 000 €
Rakennuttaminen	1 601	brm ²	+ 10	+ 16 000 €
Suunnittelu	1 601	brm ²	+ 15	+ 24 000 €
Työmaatehtävät	1 601	brm ²	+ 20	+ 32 000 €
Kerroskorkeus +400	1 601	brm ²	+ 60	+ 96 000 €
Riskivaraus 20 %				+ 86 000 €
Yhteensä				+ 514 000 €

Puurakenteiden kustannusvaikutuksille on käytetty normaalia korkeampaa riskivarausta, koska yleisesti puurakentamisesta ei ole yhtä paljon kokemusta oppilaitosten rakentamisessa kuin betonirunkoisten rakentamisesta.

Puurakenteisena toteutettavan koulun paloluokkana on käytetty P1.

Puurakenteisen koulun oletetut rakennetyypit ovat esitetty seuraavilla sivuilla.

Suunnittelija

Työn nro.

Tekijä

Pvm.

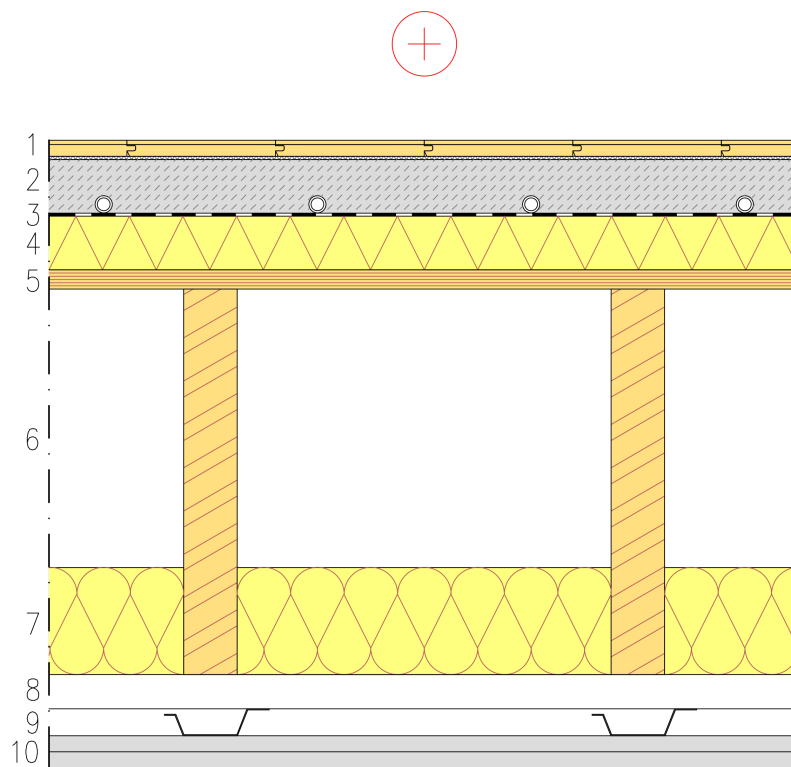
Tunnus

HVP001_P1_2

Rakennuskohde

Sisältö

Välipohja

Hankkeen määritetyt lähtötiedot**Käyttötarkoitus:** Koulu / Kokoonntumistila**Kerrosala:** 1600 m²**Kerros määrä:** 2**Henkilömäärä:** 200**Korkeus:** 8 m**Sprinklaus:** Kyllä**Palo-osaston koko:** 1600 m²**Paloluokka:** P1 (R 60)**Kattopinta:** D-s2, d2**Lattiapinta:** Ulkoverhouksen ulkopinnan mukaan (alimman parvekelaatan alapinta D-s2, d2)

Nro	Rakennekerros	Paksuus [mm]	Paloon reagointi
	Lattiapinnoite ARK mukaan D _{FL} -s1 mahdollinen puupinnoitteella ks. Tutustu runkojärjestelmiin / Puupinnat sisällä	Pinnoitteen mukaan	ks. lattiapinta
	Valulattia (palosuojaus) (lattialämmitysjärjestelmä)	50	A1
	Valusuojakangas	0,5	E
	Askelääneneriste (mineraalivilla)	50	A2-s1, d0
	Kuusivaneri	18	D-s2, d2
	Palkit RAK mukaan k400	360	D-s2, d2
	Mineraalivilla (äänitekniinen ontelon täyte)	min 100	A2-s1, d0
	Koolaus k400	32	D-s2, d2
	Akustiset jousirangat k400	25	A1
	2x Palokipsilevy (palosuojaus)	30	A2-s1, d0

$$D_{nT,w} \geq 55 \text{ dB}$$

$$L'_{nT,w} + C_{1,50-2500} \leq 53 \text{ dB}$$

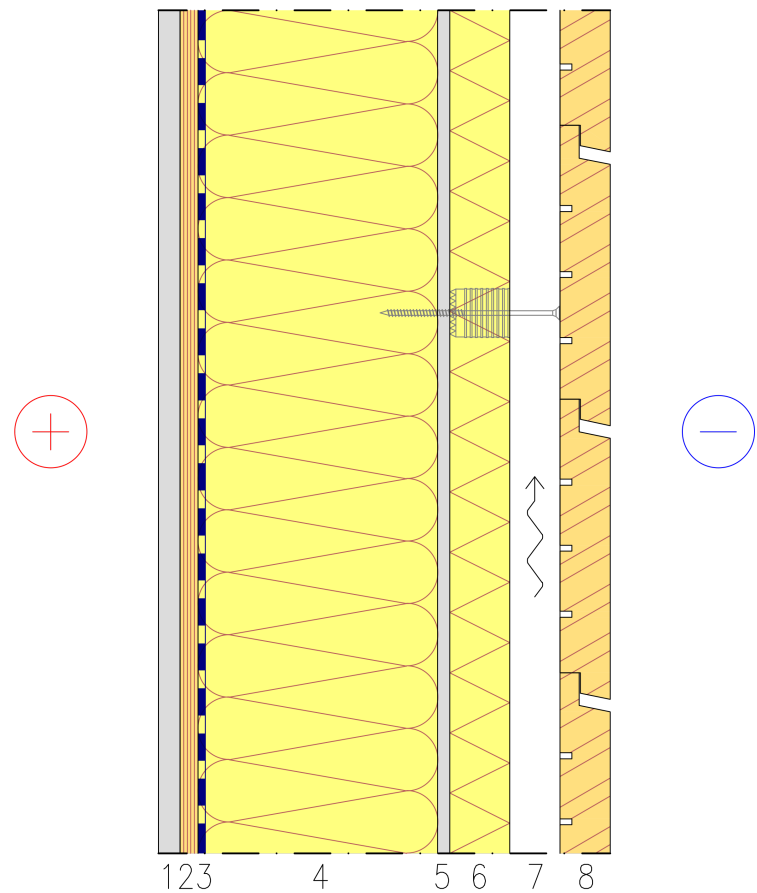
R 60 (RAK mukaan palosuojaus 60 minuuttiin kerroksella nro 2 sekä kerroksella nro 10)

Suunnittelija**Työn nro.****Tekijä****Pvm.****Tunnus**

US001_P1_2

Rakennuskohde**Sisältö**

Kantava tai ei-kantava ulkoseinä
HUOMIO! Käyttö kantavana edellyttää paikallisen viranomaisen hyväksynnän

Hankkeen määritetyt lähtötiedot**Käyttötarkoitus:** Koulu / Kokoonmistila**Kerrosala:** 1600 m²**Kerrosmäärä:** 2**Henkilömäärä:** 200**Korkeus:** 8 m**Sprinklaus:** Kyllä**Palo-osaston koko:** 1600 m²**Paloluokka:** P1 (R 60)**Seinäpinta:** D-s2, d2**Tuuletusraon sisäpinta:** B-s1, d0
(D-s2, d2 mahdollinen [ks. ehdot B](#))**Tuuletusraon ulkopinta:** B-s1, d0**Ulkoeristyksen ulkopinta:** B-s1, d0

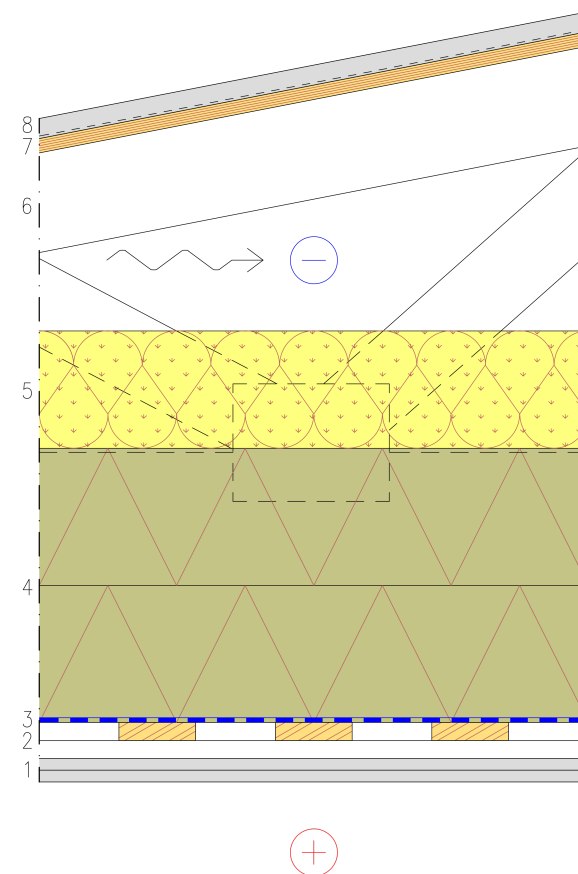
Nro	Rakennekerros	Paksuus [mm]	Paloon reagointi
	Palokipsilevy (palosuojaus)	18	A2-s1, d0
	Jäykistävä kuusivaneri (palosuojaus)	15	D-s2, d2
	Ilman- ja höyrynsulkumuovi	0,2	E
	Rankarunko RAK mukaan Mineraalivilla	200 200	D-s2, d2 A2-s1, d0
	Tuulensuojakipsilevy	10	A2-s1, d0
	Jäykkä tuulensuojamineraalivilla	50	A2-s1, d0
	Ulkoeristyksen kiinnityskoolaus k600 Tuuletusväli	min 23 min 20	D-s2, d2
	Ulkoeristyspaneeli (ks. ehdot pintaluokalle D-s2, d2)	min 23	ks. ulkopinta

 $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R_w + C_{tr} = 46 \text{ dB}$

R 60 (RAK mukaan palosuojaus 60 minuuttiin kerroksilla nro 1 ja nro 2)

Suunnittelija**Työn nro.****Tekijä****Pvm.****Tunnus****Rakennuskohde****Sisältö**

Yläpohja

Hankkeen määritetyt lähtötiedot**Käyttötarkoitus:** Koulu / Kokoonntumistila**Kerrosala:** 1600 m²**Kerros määrä:** 2**Henkilömäärä:** 200**Korkeus:** 8 m**Sprinklaus:** Kyllä**Palo-osaston koko:** 1600 m²**Paloluokka:** P1 (R 60)**Kattopinta:** D-s2, d2

Nro	Rakennekerros	Paksuus [mm]	Paloon reagointi
	2x Palokipsilevy (palosuojaus) /> Huomio! Kerrososastointi 	30	A2-s1, d0
	Koolaus k200 (NR-ristikkoon) + Koolaus k400	44	D-s2, d2
	Ilman- ja höyrinsulkumuovi	0,2	E
	Kivivilla RAK mukaan (alapaarrepalkin palosuojaus)	350	A2-s1, d0
	Puhallusvilla (mineraalivilla)	150	A2-s1, d0
	NR-ristikot k900 RAK mukaan (palotilanteen alapaarrepalkki)		D-s2, d2
	Aluskatelevy RAK mukaan (kuusivaneri tai LVL)	18...19	D-s2, d2
	Konesaumapeltikate	0,6	BROOF (t2)

 $U \leq 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

R 60 (RAK mukaan palosuojaus 60 minuuttiin kerroksella nro 1, ullakkopalossa alapaarrepalkin hiiltemämitoituksen perusteella)

Suunnittelija

Työn nro.

Tekijä

Pvm.

Tunnus

Rakennuskohde

Sisältö

Kantava väliseinä

Hankkeen määritetyt lähtötiedot

Käyttötarkoitus: Koulu / Kokoonmistila

Kerrosala: 1600 m²

Kerrosmäärä: 2

Henkilömäärä: 200

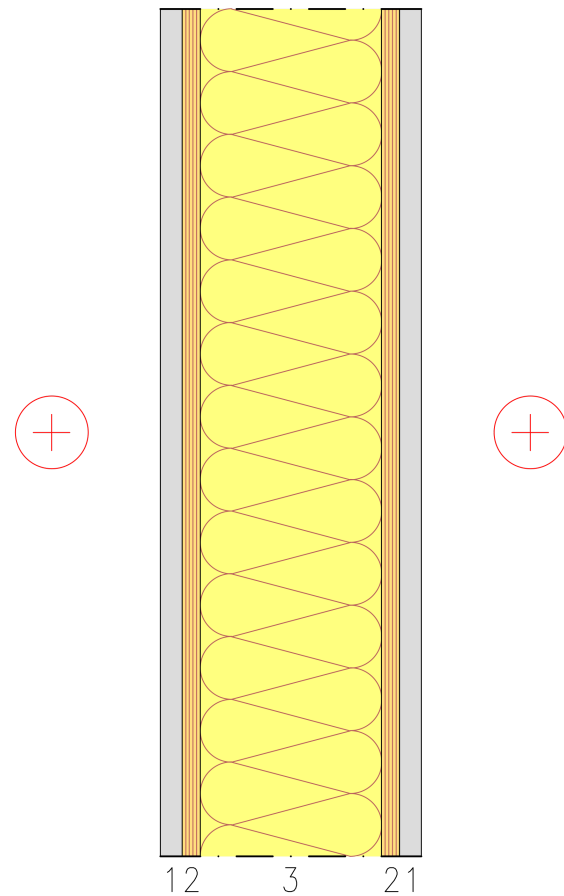
Korkeus: 8 m

Sprinklaus: Kyllä

Palo-osaston koko: 1600 m²

Paloluokka: P1 (R 60)

Seinäpinta: D-s2, d2



Nro	Rakennekerros	Paksuus [mm]	Paloon reagointi
	Palokipsilevy (palosuojaus)	18	A2-s1, d0
	Jäykistävä kuusivaneri (palosuojaus)	15	D-s2, d2
	Rankarunko RAK mukaan Mineraalivilla	150 150	D-s2, d2 A2-s1, d0

$D_{nT,w} = 35...44$ dB

R 60 (RAK mukaan palosuojaus 60 minuuttiin kerroksilla nro 1 ja nro 2)

Suunnittelija

Työn nro.

Tekijä

Pvm.

Tunnus

Rakennuskohde

Sisältö

Ei-kantava väliseinä

Hankkeen määritetyt lähtötiedot

Käyttötarkoitus: Koulu / Kokoonmistila

Kerrosala: 1600 m²

Kerros määrä: 2

Henkilömäärä: 200

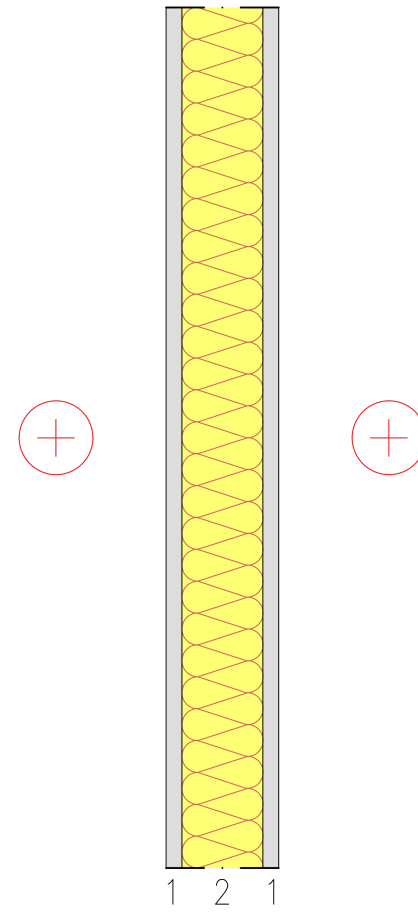
Korkeus: 8 m

Sprinklaus: Kyllä

Palo-osaston koko: 1600 m²

Paloluokka: P1 (R 60)

Seinäpinta: D-s2, d2



Nro	Rakennekerros	Paksuus [mm]	Paloon reagointi
	Kipsilevy	13	A2-s1, d0
	Rankarunko RAK mukaan Mineraalivilla	66 66	D-s2, d2 A2-s1, d0