
KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

22704402

POHJOIS-HERVANNAN KOULU



R002

13.11.2017

SWECO RAKENNETEKNIikka OY

JYRKI MÄNNISTÖ
LIISA KESKINEN

Muutosluettelo

	PÄIVÄYS	MUUTOS KOSKEE	TARKASTETTU	HYVÄKSYTTY

Yhteenveto

Toimeksiantona oli tehdä kosteiden- ja märkätilojen sekä maanvastaisten rakenteiden kuntotutkimus Pohjois-Hervannan koulussa. Tutkimukset tehtiin aistinvaraisin havainnoin, pintakosteusilmaisimen avulla sekä porareikämittauksin. Porareikämittauksia tehtiin kaikkien kolmen rakennuksen alapohjiin sekä kellarillisen siiven maanvastaisiin ulkoseiniin.

Tulokset olivat pääosin hyviä joitakin poikkeavan korkeita kosteuspitoisuuksia lukuun ottamatta. Tarkemmat tiedot mittauskohdista ja -tuloksista on esitetty tarkemmin tässä raportissa ja sen liitteissä.

Sisältö

1	MITTAUSKOHDE	3
2	MITTAAJA JA MITTAUSAJANKOHTA	3
3	TOIMEKSIANTO	4
4	MITTAUSKOHDAT	4
4.1	SEINÄMITTAUKSET	4
4.2	LATTIAMITTAUKSET	5
5	KÄYTETYT MITTALAITTEET	6
6	MITTAUSMENETELMÄT	6
7	MITTAUSOLOSUHTEET	6
8	MITTAUSTULOKSET	7
9	MUUT HUOMIOT	7
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	8
11	KOSTEUSMITTAUS	9
12	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	10

Liite 1. Mittauskohdat pohjakuvissa

Liite 2. Mittaustulostaulukko

1 MITTAUSKOHDE

Kohde koostuu kolmesta rakennuksesta, jotka on yhdistetty toisiinsa yhdyskäytävillä. Rakennuksissa A ja B on kaksi maanpäällistä kerrosta ja C-osassa on niiden lisäksi myös kellari. Rakennus on betonirunkoinen ja sen julkisivut on peruskorjattu vuonna 2007. Ulkoseinät ovat kuorielementtejä ja ylemmissä osissa on lämpörappaus. Kaikissa rakennuksissa on bitumikermipintainen tasakatto. Väli- ja yläpohjat ovat pääosin ontelolaattoja, mutta C-osan kellarin yläpohja on paikalla valettu betoniholvi. Alapohjat ovat maanvaraisia betonilaattoja. Rakennusten vesikatoilla on IV-konehuoneet.

Kohteen osoite

Opiskelijankatu 29
33720 Tampere

Tilaja

Tampereen Tilakeskus Liikelaitos
Hankearkkitehti Jarmo Viljakka
040 806 4105
jarmo.viljakka@tampere.fi

2 MITTAAJA JA MITTAUSAJANKOHTA

Jyrki Männistö
Sertifioitu rakenteiden kosteuden mittaaja, VTT-C-22329-24-16
Sweco Rakennetekniikka Oy
+358408393236
jyrki.mannisto@sweco.fi

Liisa Keskinen
Sweco Rakennetekniikka Oy
+358504390330
liisa.keskinen@sweco.fi

Mittaukset suoritettiin kohteessa 16.-23.10 välisenä aikana.

3 TOIMEKSIANTO

Toimeksiantona oli tutkia maanvaraisten rakenteiden kosteustekninen toiminta ja rakenteissa mahdollisesti oleva kosteus. Maanvaraisten rakenteiden lisäksi toimeksiantoon kuului myös kaikkien WC- ja märkätilojen kosteuspitoisuuksien selvitys.

4 MITTAUSKOHDAT

Maanvaraiset rakenteet ja kaikki märkätilat kartoitettiin pintakosteusilmaisimen avulla ja etsittiin mahdollisia muista rakenteista poikkeavia arvoja. Pintakosteusilmaisin ei varsinaisesti mittaa rakenteen kosteutta, mutta sen avulla voidaan vertailla rakenteessa olevia kosteuspitoisuuden eroja. Suurin osa märkätiloista vaikutti hyväkuntoisilta ja tilat, joissa on viitteitä vaurioista, on merkitty pohjakuviin.

Varsinaisia porareikämittauksia tehtiin yhteensä 34 eri kohdasta. Mittauspaikat on merkitty ja numeroitu liitteenä oleviin pohjapiirustuksiin. Mittauksista kahdeksan tehtiin seinärakenteisiin ja 26 alapohjarakenteisiin.

4.1 SEINÄMITTAUKSET

Kellarikerroksen maanvaraisista seinistä mitattiin betonin suhteellisen kosteuden arvoja teknisen opetuksen tiloista, tekniikkatunnelista, siivouskomeron seinästä sekä porraskäytävästä. Vanhojen rakennekuvien mukaan maanvaraisissa ulkoseinissä on ulkopuolinen vedeneristys, mutta sen kunnosta ei ole varmuutta.



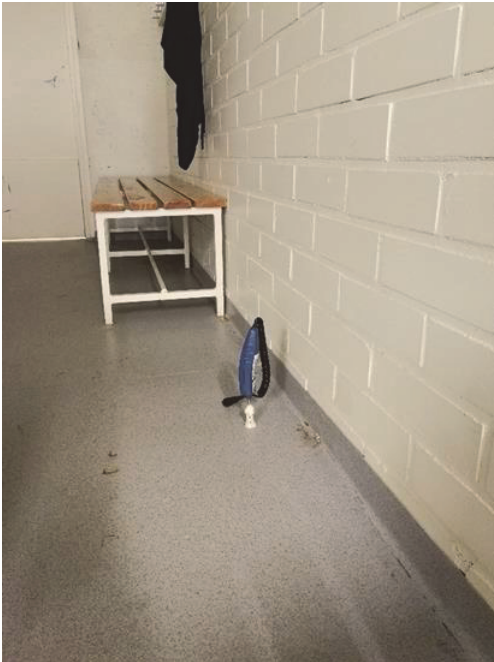
Kuva 1. Porareikämittaus kellarin seinästä.



Kuva 2. Porareikämittaus kellarin seinästä.

4.2 LATTIAMITTAUKSET

Alapohjista mitattiin kosteuksia C-rakennuksen kellarista sekä kaikkien rakennusten maanvaraisista alapohjista. Liikuntasalin alapohjasta urheilulattian puurakenteiden alta mitattiin myös betonin suhteellinen kosteus neljästä eri mittauspisteestä.



Kuva 3. Porareikämittaus teknisentyön alapohjasta.



Kuva 4. Porareikämittaus liikuntasalin alapohjasta.

5 KÄYTETYT MITTALAITTEET

Mittaukset on tehty seuraavilla laitteilla:

- Kosteusmittari Gann Hydrotest LG2
- Pintakosteusanturi Gann LB 70
- 5 x Porareikäanturi Gann RH-T 37 EL
- Bosch PTD 1 lämpötilatunnistin

6 MITTAUSMENETELMÄT

Mittaukset tehtiin porareikämenetelmällä. Poratut reiät putkittiin ja kitattiin porauksen ja reikien puhdistamisen jälkeen. Reikien tasaantumisaika poraamisen jälkeen oli vähintään kolme vuorokautta ja antureiden mittausaika kussakin porareiässä yksi tunti.

7 MITTAUSOLOSUHTEET

Mittausajankohtana koulussa oli syysloma-aika, joten käyttäjiä ei ollut paikalla, mutta muuten lämpötila- ja kosteusolosuhteet olivat tavanomaiset.

6 (10)

KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS
13.11.2017
R002

8 MITTAUSTULOKSET

Eri mittauspisteiden suhteelliset kosteudet on esitetty taulukossa 1. Mittauspisteet on esitetty pohjakuvissa.

9 MUUT HUOMIOT

Märkätilojen kaivot ovat melko vanhoja ja niissä voi olla epätiiveyskohtia vedeneristeen kanssa. Kaivot olisi syytä puhdistaa ja tarkistaa mahdollinen uusimistarve.

Rakennuksen ulkopuolella maanpinta kallistaa rakennuksesta pois päin. Joidenkin eteläpuolen ulko-ovien kynnyksestä puuttuu pelti (kuva 5-6), jonka vuoksi kynnyks on kastumisen seurauksena vaurioitunut.



Kuva 5. Märkätilojen kaivot ovat melko vanhoja ja niissä voi olla epätiiveyskohtia.



Kuva 6. Maanpinta kaataa rakennuksesta pois päin ja kohti kaivoa.



Kuva 7. Kynnys vaurioitunut kosteudesta.



Kuva 8. Kynnys vaurioitunut kosteudesta.



Kuva 9. Kynnys pellitetty.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Mittaukset ovat pääosin tavanomaisia betonirakenteille mitattuja arvoja muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta.

Kohdissa PR 1 ja PR 3 betonisen ulkokuoren suhteellinen kosteus on suuri ja rakenteessa on mikrobivaurion riski, koska betoniseinän ja tiilimuurauksen välissä oleva eristemateriaali on tekemisissä kosteuden kanssa. Suuret arvot viittaavat alkuperäisen ulkupuolisen vedeneristyksen pettämiseen ja käyttöajan ylittymiseen.

8 (10)

KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS
13.11.2017
R002

PR 15 ja PR 16 sijaitsevat tekniikkatunnelissa, missä ei ole lainkaan lattia- tai seinäpinnoitetta. Mittaustulokset ovat kohtalaisen suuret, mutta kyseisessä tilassa se ei aiheuta ongelmia. Suuret arvot viittaavat alkuperäisen ulkopuolisen vedeneristyksen peittämiseen ja käyttöajan ylittymiseen.

PR 23 sijaitsee pukutilojen yhteydessä, missä havaittiin myös kohonneita arvoja pintakosteusilmmaisimella. Tiloissa on muovimatot, jotka ovat selvästi paikoitellen irronneet pohjastaan, mikä myös viittaa kosteusvaurioon. Betoni on lähes vedellä kyllästynyt, mikä viittaa jatkuvaan tai toistuvaan kontaktiin veden kanssa. Alueelta tulisi tutkia tarkemmin, johtuuko kosteus mahdollisesti vuotavista vedeneristeistä tai muovimatoista vai tuleeko kosteus kapillaarisesti maaperästä.

Keittiön lattiasta havaittiin kohonneita kosteusarvoja pintakosteusilmmaisimella. Tilaan ei kuitenkaan tehty porareikämittausta, koska tila on käytössä ja näin ollen jatkuvasti kosteudelle alttiina.

11 KOSTEUSMITTAUS

Kosteusmittauksen tarkoituksena on tuottaa kaikille asianosaisille puolueetonta tietoa mitattavien paikkojen kosteuksista, kunnosta ja mahdollisista piilevistä kosteusvaurioista.

Kosteusmittaus perustuu kohteessa tehtyihin mittauksiin, silmämääräisiin havaintoihin ja saatuihin tietoihin, sekä mahdollisesti esillä olleisiin asiakirjoihin. Rakennetta rikkomattomin menetelmin suoritettussa kosteusmittauksessa ei aina voida havaita rakenteiden sisällä olevia piileviä vaurioita, ellei niistä ole tarkastushetkellä ulospäin näkyviä merkkejä tai niitä ei kosteusilmmaisimella havaita. Edes rakenteiden sisältä suoritettavalla kosteusmittauksella ei voida saada täydellistä varmuutta rakenteiden kunnosta ilman laajempia purkutöitä.

Kosteusmittauksella pystytään mittaamaan ainoastaan rakenteen mittaushetkellä vallitseva kosteus. Siten mahdolliset vanhat ja jo kuivuneet kosteusvauriot eivät mittauksilla tule aina ilmi. Myös mittaushetken jälkeen mahdollisesti tapahtuva kosteusrasituksen muutos saattaa hyvin nopeasti muuttaa rakenteen kosteusarvoja. Kosteusrasituksen muutoksia ovat esimerkiksi huomattava suihkun käytön lisääntyminen tai sateen ja lumien sulamisvesien määrän kasvaminen ulkoseinä- ja kattorakenteissa.

Kosteusmittauksen tarkoitus on siten kartoittaa rakenteiden mittaushetken kosteus, rakenteiden kunto ja rekisteröidä oleelliset riskit ja puutteet raporttiin. Kosteusmittauksen tehtävänä ei ole selvittää rakenteiden materiaaleja, vaan pyrkiä selvittämään rakenteessa tarkastushetkellä mahdollisesti olevat liialliset kosteudet, vauriot ja riskipaikat.

Jos kosteusmittausraportissa havaitaan virheitä tai puutteita, on arvioijalla oikeus ja velvollisuus korjata virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kosteusmittaajaa kohtuullisessa ajassa (1 kk) raportin kirjoituspäivästä.

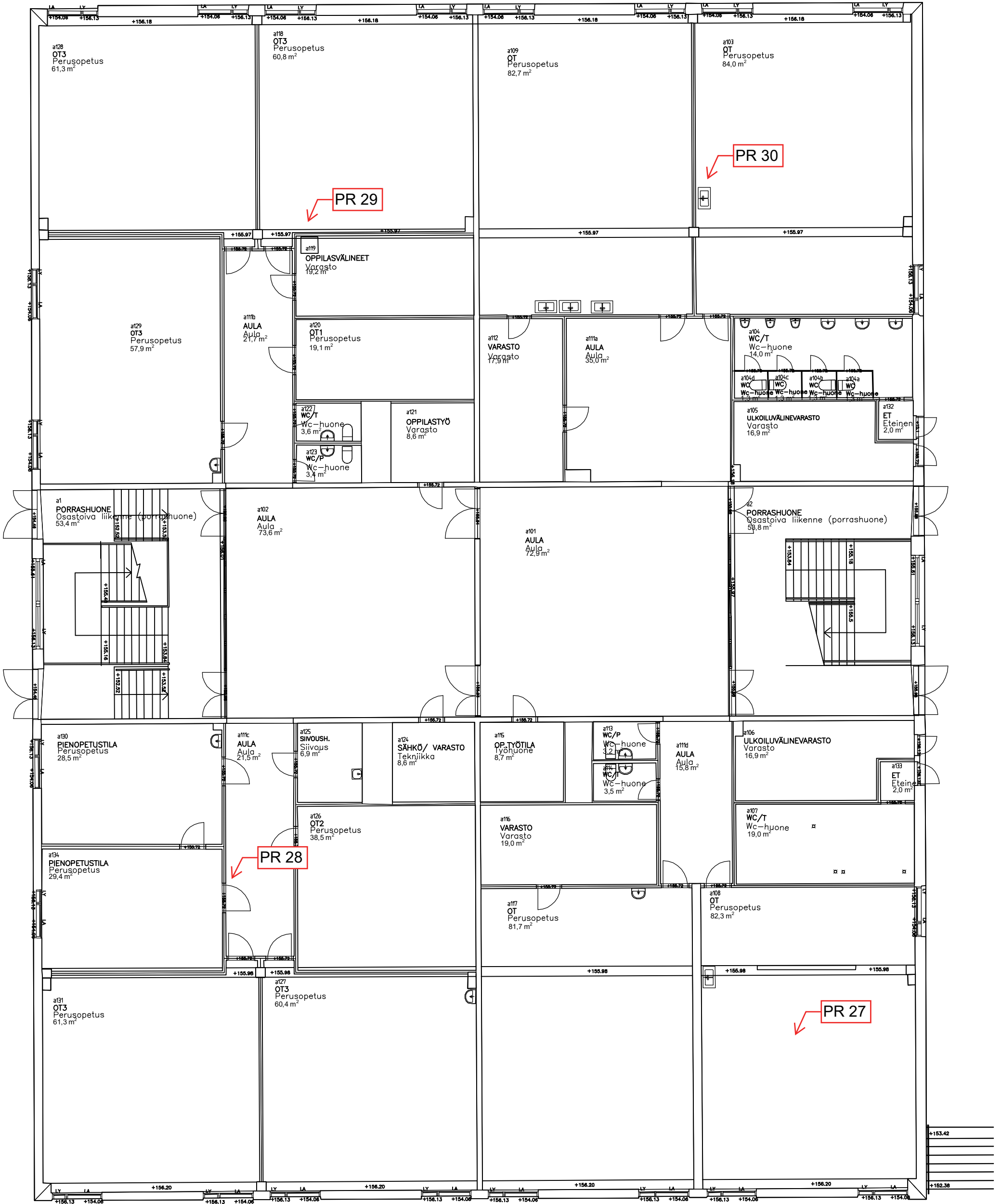
12 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Kellarin maanvastaisen seinän eristeestä sekä liikuntasalin lattiarakenteen eristeestä olisi syytä ottaa mikrobinäytteet. Pukutilojen kohonneiden kosteusarvojen syy tulee tutkia tarkemmin (nouseeko kosteus kapillaarisesti maaperästä vai vuotaako vedeneriste). Keittiön lattian osalta tulisi tutkia, onko kohonneet kosteudet vedeneristeen yläpuolella (käytöstä johtuvia), vai onko kosteus myös betonilaatassa (vedeneristeen vuoto tai kosteuden kapillaarinen nousu maaperästä).

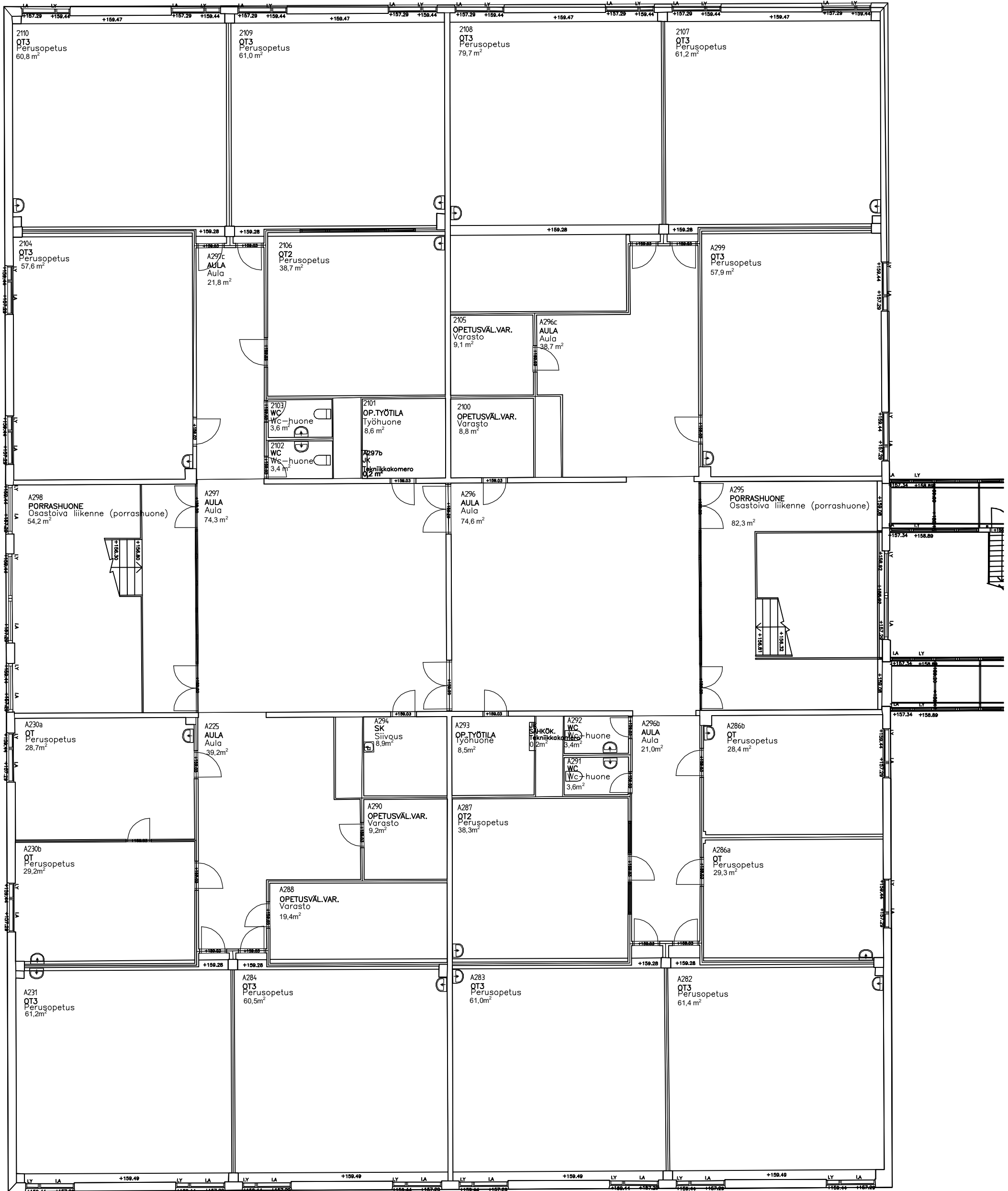
Seuraavan peruskorjauksen yhteydessä suositellaan tekemään seuraavat korjaukset:

- ulkopuolisten vedeneristysten uusiminen
- salaojien uusiminen
- märkätilojen kaivojen tarkistus ja vedeneristysten uusiminen
- tekniikkatunnelin alipaineistus
- tarvittaessa liikuntasalin lattiarakenteen korjaus mahdollisen mikrobivaurion vuoksi
- kosteusvaurioituneen pukutilojen, wc:n ja pesutilan (PR 23) alapohjarakenteen uusiminen.

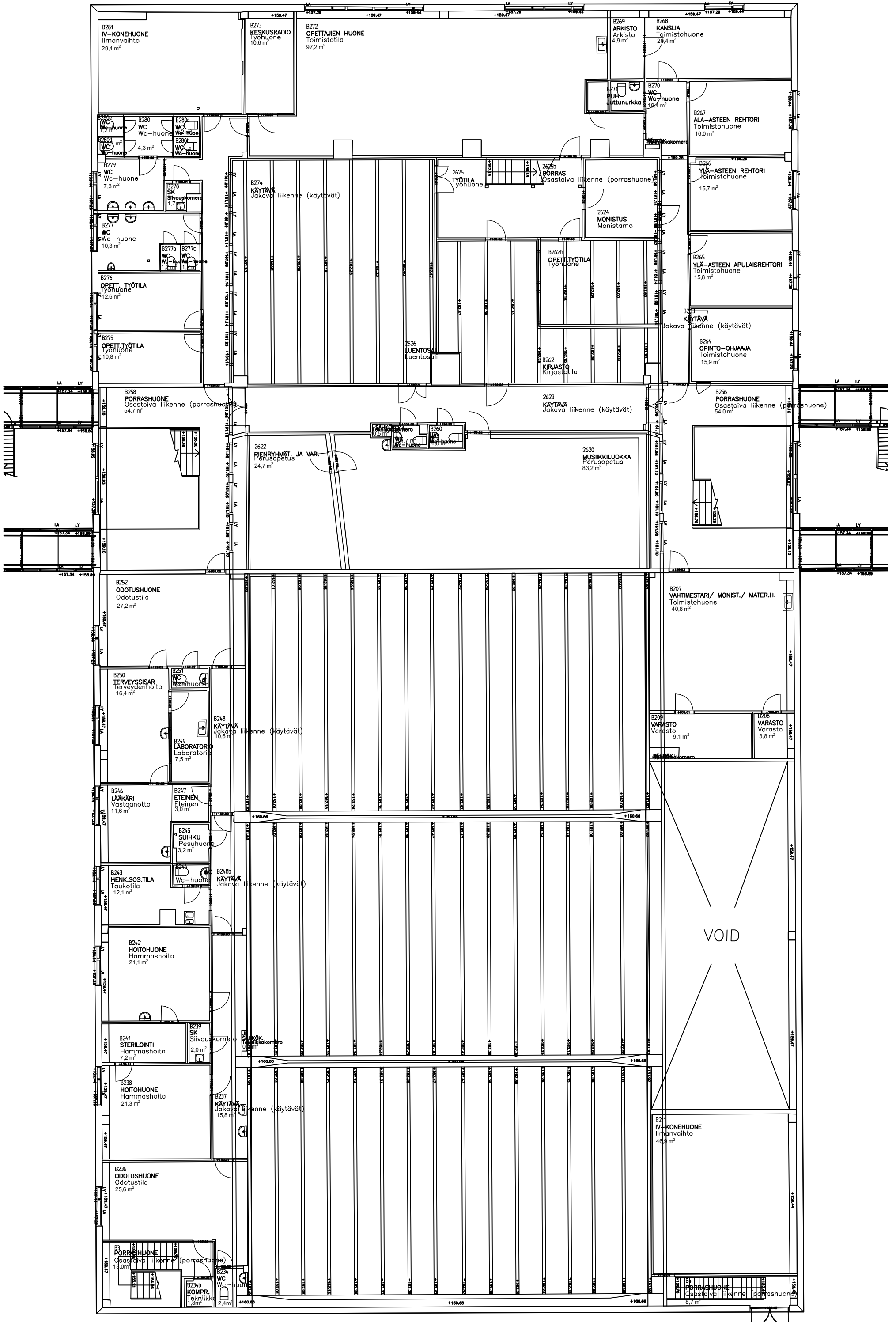
RAK-A
1. krs



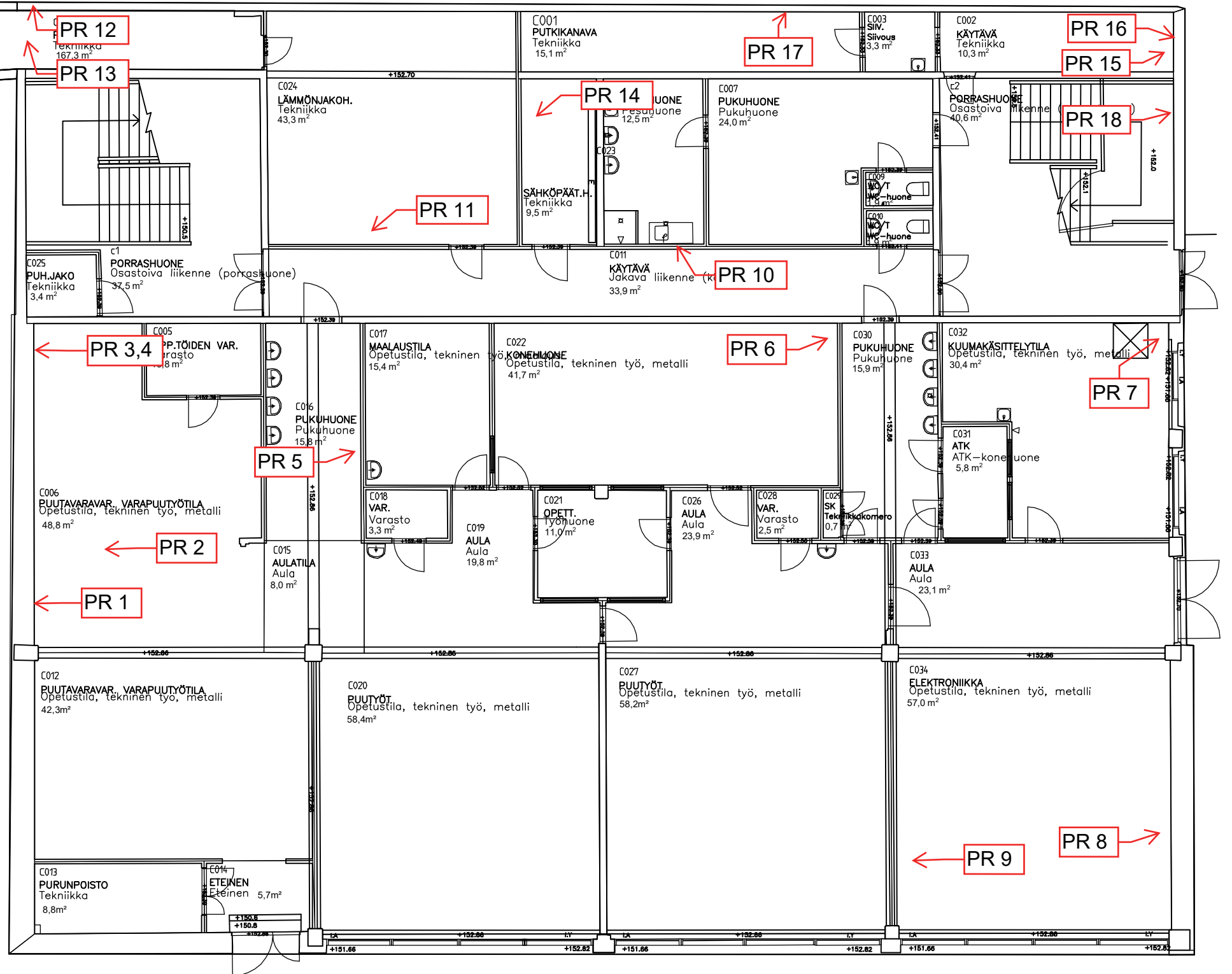
RAK-A
2. krs.



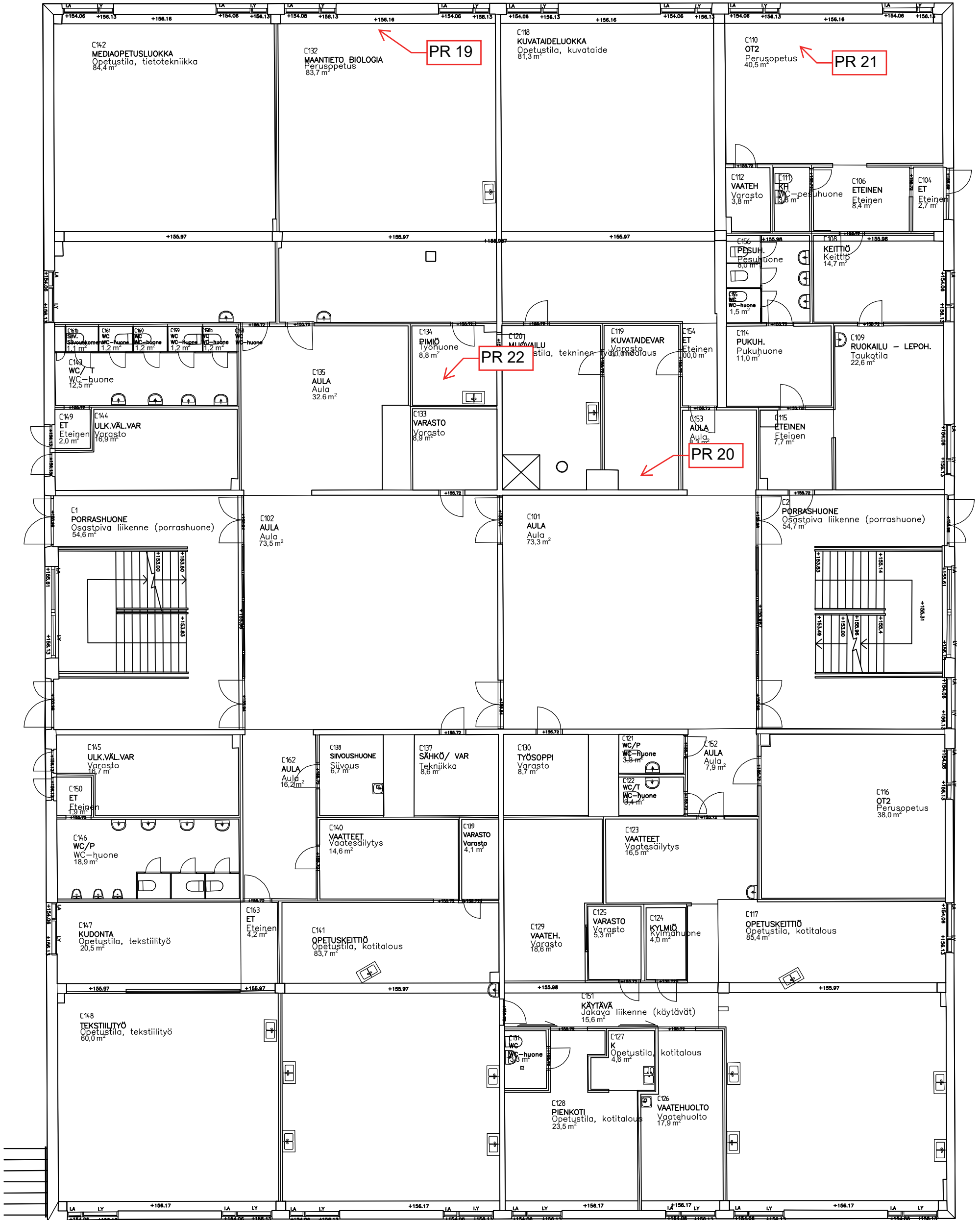
RAK-B
2. krs.



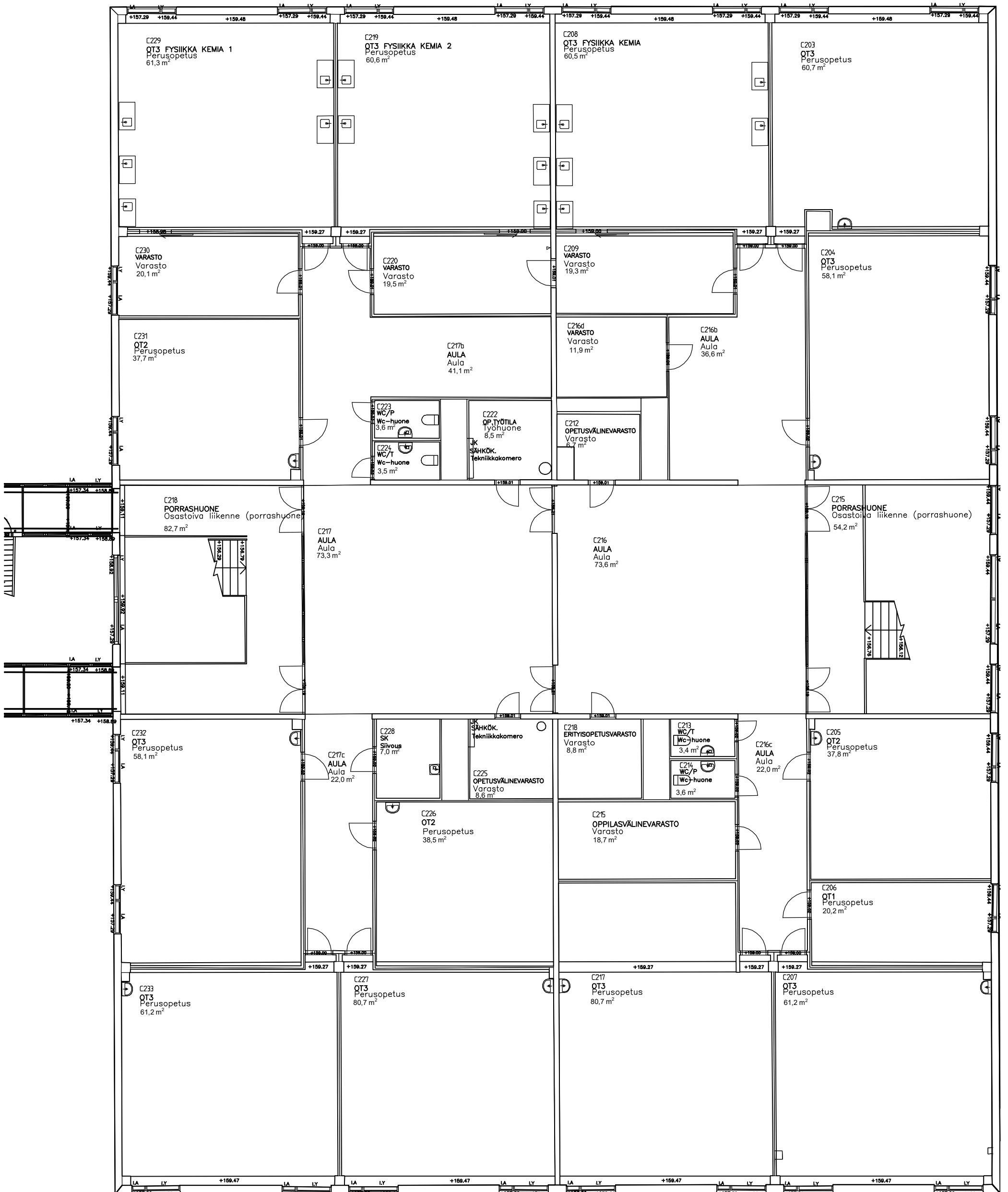
**RAK-B
kellari**



RAK-C
1. krs



RAK-C
2. krs



Taulukko 1

MITTAPISTE	SYVYYS (mm)	Pinta	Tila	PORAUSAIKA	MITTAPÄÄ (NRO)	ASENNUS-AIKA	AIKA ASENNUKSESTA (min)	T (°C)	RH (%)
PR 1	100	Seinä	C006	16.10.2017	2431	8:31	0	17,9	83,4
							15	16,3	94,1
							30	16,4	95,4
							45	16,4	96,3
							60	16,3	96,5
PR 2	100	Lattia	C006	16.10.2017	2574	8:32	0	17,8	69,8
							15	19,3	69
							30	19,3	69,3
							45	19,3	69,4
							60	19,3	69,6
PR 3	100	Seinä	C006	16.10.2017	2123	8:34	0	17,6	72,5
							15	14,3	82,5
							30	14,2	83,8
							45	14,1	84,4
							60	14,1	84,8
PR 4	100	Seinä	C006	16.10.2017	2337	8:35	0	19,5	64,9
							15	18,4	72,5
							30	18,4	73,1
							45	18,4	73,2
							60	18,3	73,4
PR 5	100	Lattia	C016	16.10.2017	2284	8:36	0	19	60,8
							15	16,6	51,7
							30	19,7	60,7
							45	19,7	60,1
							60	19,7	56,9
PR 6	100	Lattia	C022	16.10.2017	2574	9:50	0	20	64,9
							15	20,2	62,1
							30	20,2	60,6
							45	20,3	59,3
							60	20,3	59,3
PR 7	100	Lattia	C032	16.10.2017	2337	9:51	0	19,9	56,7
							15	19	61,9
							30	19	62,3
							45	19	62,4
							60	19	62,5
PR 8	100	Lattia	C034	16.10.2017	2123	9:52	0	19,8	63,5
							15	18	73,4
							30	17,9	73,6
							45	17,9	74
							60	18	74,2
PR 9	100	Lattia	C034	16.10.2017	2431	9:53	0	19,5	67,7
							15	18,8	74,7
							30	18,8	75
							45	18,8	75,1
							60	18,9	75,4
PR 10	85	Seinä	C008	16.10.2017	2284	9:54	0	20,5	57,2
							15	22,3	54,2
							30	22,3	54,4
							45	22,4	54,4
							60	22,5	54,5
PR 11	100	Lattia	C024	17.10.2017	2431	8:22	0	24	63,4
							15	27,2	56,5
							30	27,4	56,9
							45	27,5	56,9
							60	27,6	57
PR 12	100	Seinä	C004	17.10.2017	2123	8:24	0	22,4	53,9
							15	20,6	60,4
							30	20,8	60,5
							45	20,9	60,5
							60	21	60,6
						8:25	0	21,2	59,1

PR 13	100	Lattia	C004	17.10.2017	2284	25,5 °C 35,00 %	15	19,7	64,5
							30	19,8	64,7
							45	20	64,8
							60	20	65
PR 14	100	Lattia	C023	17.10.2017	2337	8:26 25,4 °C 24,00 %	0	23	82,8
							15	25,3	79,3
							30	25,5	79,3
							45	25,5	79,6
PR 15	100	Lattia	C002	17.10.2017	2574	8:29 24,8 °C 32,00 %	0	21,1	70,9
							15	18,9	89,9
							30	19,1	92
							45	19,1	92,5
PR 16	100	Seinä	C002	17.10.2017	2284	9:28 22,1 °C 38,00 %	0	22,1	78,3
							15	19,6	88,1
							30	19,5	89,4
							45	19,5	89,9
PR 17	100	Seinä	C001	17.10.2017	2574	9:30 23 °C 42,00 %	0	23,3	58
							15	22,6	61,3
							30	22,6	61
							45	22,6	60,7
PR 18	100	Seinä	C2	17.10.2017	2431	8:10 20,7 °C 29,00 %	0	20,5	47,7
							15	17,9	54,6
							30	17,8	54,9
							45	17,8	54,9
PR 19	50	Lattia	C132	17.10.2017	2123	9:32 22 °C 25,00 %	0	21,8	44,9
							15	18,8	51,7
							30	18,6	52,3
							45	18,6	52,3
PR 20	50	Lattia	C119	17.10.2017	2337	9:37 23 °C 24,00 %	0	22,6	71,5
							15	24,2	68,6
							30	24	69,2
							45	24	69,2
PR 21	50	Lattia	C110	17.10.2017	2123	10:41 22,2 °C 27,00 %	0	23,3	43,3
							15	23,3	43,3
							30	23,3	43,3
							45	23,3	43,3
PR 22	50	Lattia	C134	17.10.2017	2431	9:34 22 °C 25,00 %	0	21,5	67
							15	21,8	67,3
							30	21,5	68,1
							45	21,5	68,7
PR 23	50	Lattia	B131	17.10.2017	2431	10:49 21,7 °C 29,00 %	0	26,7	83,6
							15	26,7	83,6
							30	26,7	83,6
							45	26,7	83,6
PR 24	50	Lattia	B119	17.10.2017	2337	10:47 21,8 °C 30,00 %	0	20,6	77,5
							15	20,6	77,5
							30	20,6	77,5
							45	20,6	77,5
PR 25	50	Lattia	B105	17.10.2017	2574	10:45 21,4 °C	0	20,2	56
							15	20,2	56
							30	20,2	56
							45	20,2	56

						30,00 %	60	19,4	58,9
PR 26	50	Lattia	B107	17.10.2017	2284	10:52	0	20,9	69,3
							15	20,9	69,3
							30	20,9	69,3
							45	20,9	69,3
							60	19	77,3
						21,7 °C			
						31,00 %			
PR 27	50	Lattia	A108	17.10.2017	2431	12:25	0	19	48,9
							15	17,2	54,3
							30	17,1	54,3
							45	17,2	53,5
							60	17,1	53,3
						20,1 °C			
						33,00 %			
PR 28	50	Lattia	A111C	17.10.2017	2123	12:27	0	18,8	55
							15	20,2	55,2
							30	20	55,5
							45	20	55,4
							60	20	55,4
						34 °C			
						20,40 %			
PR 29	50	Lattia	A118	17.10.2017	2337	12:29	0	19,7	50,9
							15	18,2	55,5
							30	18	55,9
							45	18	55,6
							60	18	55,5
						19,7 °C			
						34,00 %			
PR 30	50	Lattia	A103	17.10.2017	2284	12:31	0	19,1	56,8
							15	17,5	63,2
							30	17,3	63,7
							45	17,3	63,8
							60	17,3	63,8
						18,6 °C			
						35,00 %			
PR 31	50	Lattia	B110	19.10.2017	2431	7:58	0	15,2	66
							15	18,8	55,5
							30	18,9	55,1
							45	19	54,7
							60	19	54,5
						16,3 °C			
						33,00 %			
PR 32	50	Lattia	B110	19.10.2017		8:02	0	19,5	42,1
							15	18,7	44
							30	18,8	44,3
							45	18,8	44,4
							60	18,8	44,4
						16,3 °C			
						33,00 %			
PR 33	50	Lattia	B110	19.10.2017	2123	8:05	0	17,8	63,6
							15	17,4	66
							30	17,3	66,4
							45	17,3	66,5
							60	17,3	66,5
						16,3 °C			
						33,00 %			
PR 34	50	Lattia	B110	19.10.2017	2337	8:07	0	17,5	70,1
							15	16,8	73,6
							30	16,7	74,5
							45	16,6	74,9
							60	16,6	75,1
						16,3 °C			
						33,00 %			