

JULKISIVUJEN KUNTOTUTKIMUKSEN LIITETIEDOSTO (LIITE 2)


TURUN KAUPUNKI


TURUN LYSEON KOULU


Tästä liitteestä löytyvät seuraavat asiat:


1. Paikannuskuvat
2. Peitepaksuusmittaukset ja karbonatisoitumissyvyydet
3. Laboratorion analyysilausunnot

Julkisivu Pohjoiseen(1/2)

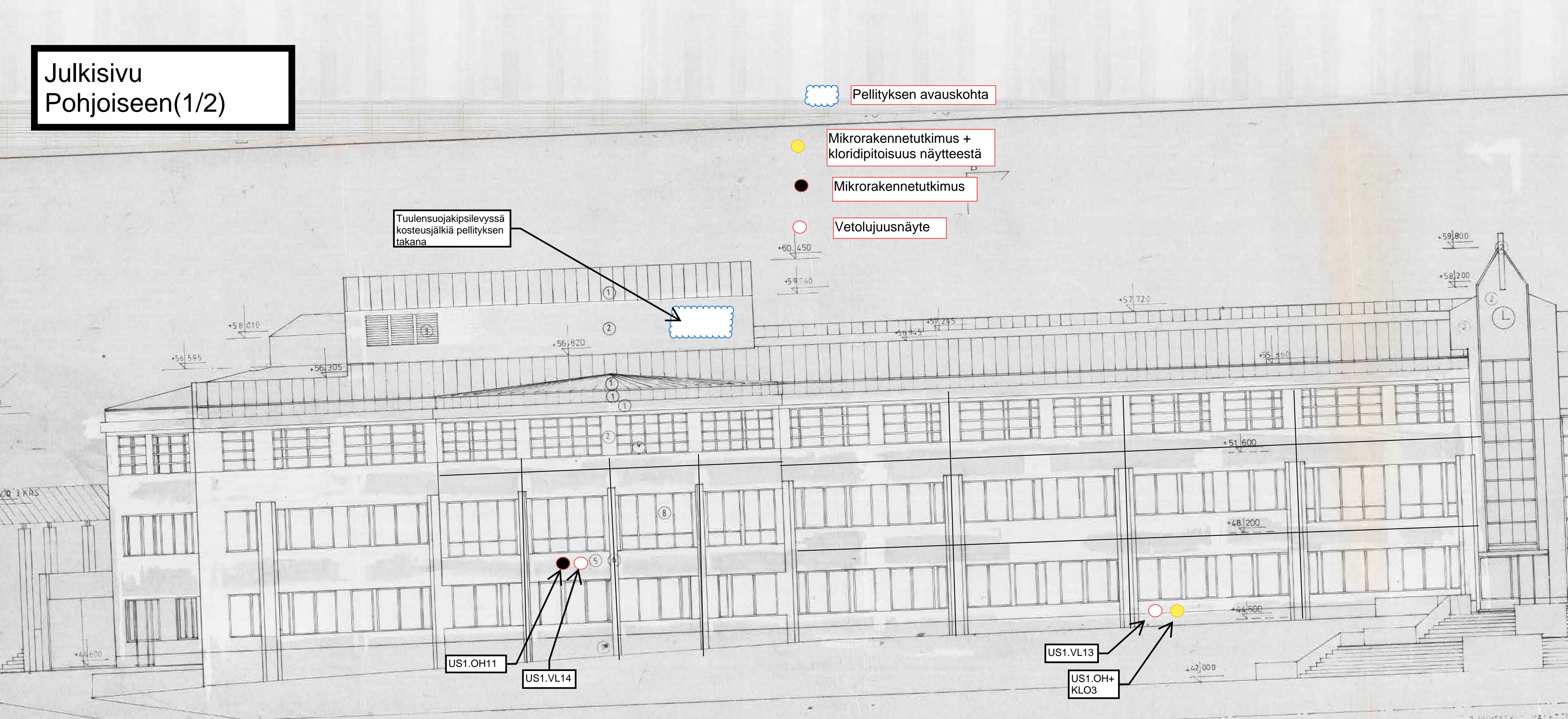
 Pellityksen avauskohta

 Mikrorakennetutkimus +
kloridipitoisuus näytteestä

 Mikrorakennetutkimus





 Vetolujuusnäyte

Tuulensuojakipsilevyssä
kosteusjälkiä pellityksen
takana

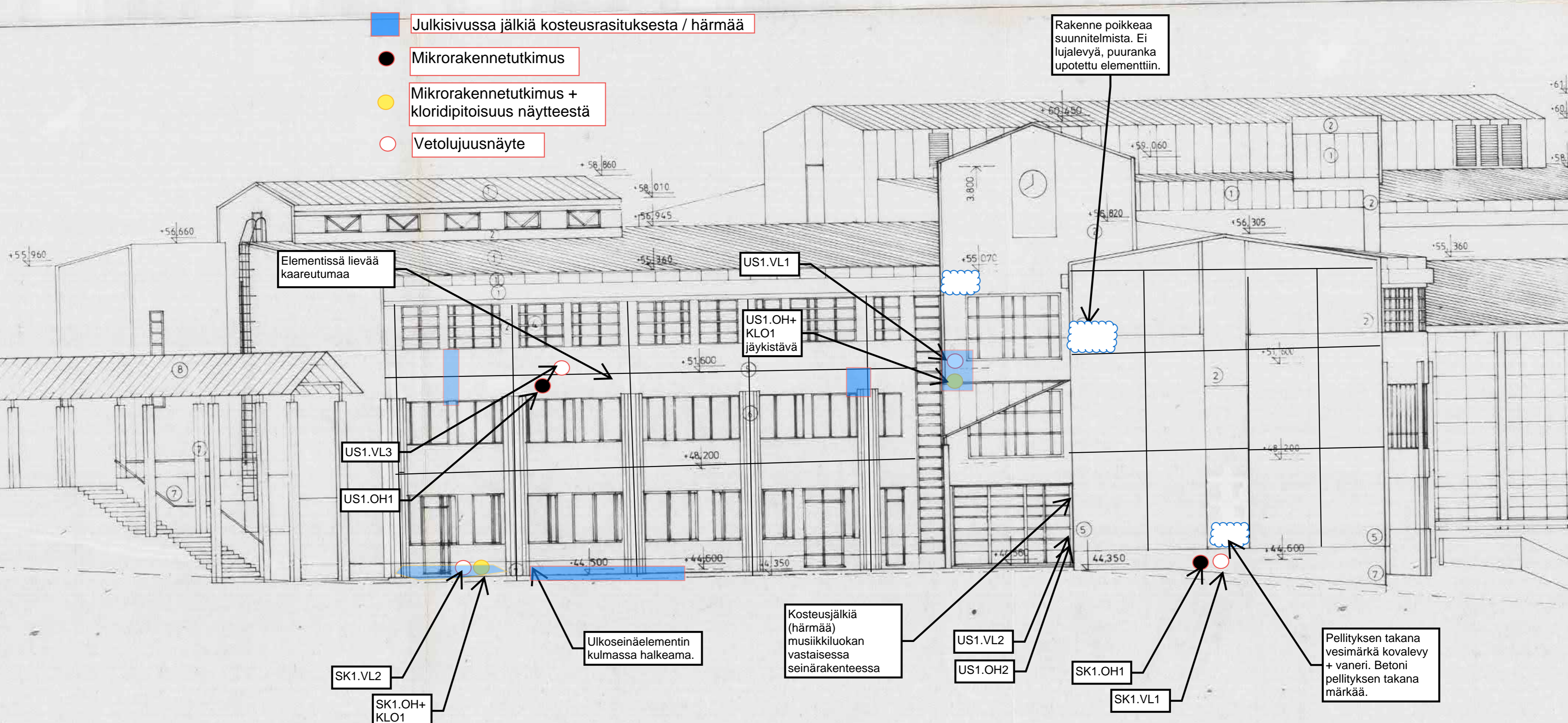


Julkisivu Itään

 Pellityksen avauskohta

-  Julkisivussa jälkiä kosteusrasituksesta / härmää
-  Mikrorakennetutkimus
-  Mikrorakennetutkimus + kloridipitoisuus näytteestä
-  Vetolujuusnäyte

Rakenne poikkeaa suunnitelmista. Ei lujalevyä, puuranka upotettu elementtiin.



Elementissä lievä kaareutuma

US1.VL1

US1.OH+KLO1 jäykistävä

US1.VL3

US1.OH1

SK1.VL2

SK1.OH+KLO1

Ulkoseinäelementin kulmassa halkeama.

Kosteusjälkiä (härmää) musiikkiluokan vastaisessa seinärakenteessa

US1.VL2

US1.OH2

SK1.OH1

SK1.VL1

Pellityksen takana vesimärkä kovalevy + vaneri. Betoni pellityksen takana märkää.

1. MAALATTU KUUMASINKITYY KONESAUMATTU TERÄSLEVY

2. MUOVIPINNOITETTU PROFILOITU FELTI

3. KOVAELOKSIITU ALUMIINI

4. MAALATTU TERÄSROPHILI

5. KERAAMINEN LAATTA

6. KERAAMINEN LAATTA

7. PUHTAAKSI VALETTU BETONI

8. LASI

9. IKKUNA

Julkisivu Etelään (1/2)

■ Julkisivussa jälkiä kosteusrasituksesta / härmää

● Mikrorakennetutkimus

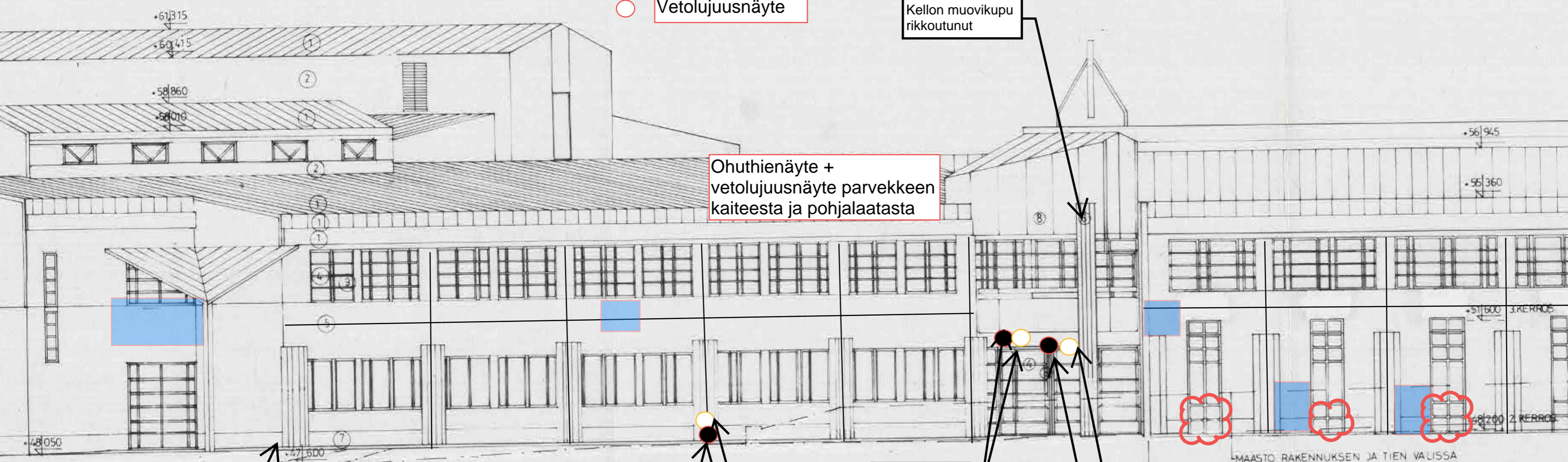
☁ Havaittuja vaurioita betonissa

○ Vetolujuusnäyte

Kellon muovikupu rikkoutunut

Ohuthienäyte +
vetolujuusnäyte parvekkeen
kaiteesta ja pohjalaatasta

Korroosioaurio
ulkoseinän
aliosassa



USpilasteri .OH1 USpilasteri .VL1

PKkaide.OH1

PKkaide.VL1

PK.VL1

PK.OH1

1. MAALATTU KUUMASINKITTY KONESAUMATTU TERASLEVY

2. MUOVIPINNOITETTU PROFILOITU PELTI

3. KOVAELOKSOITU ALUMIINI

4. MAALATTU TERASPROFIILI

5. KERAAMINEN LAATTA

6. KERAAMINEN LAATTA

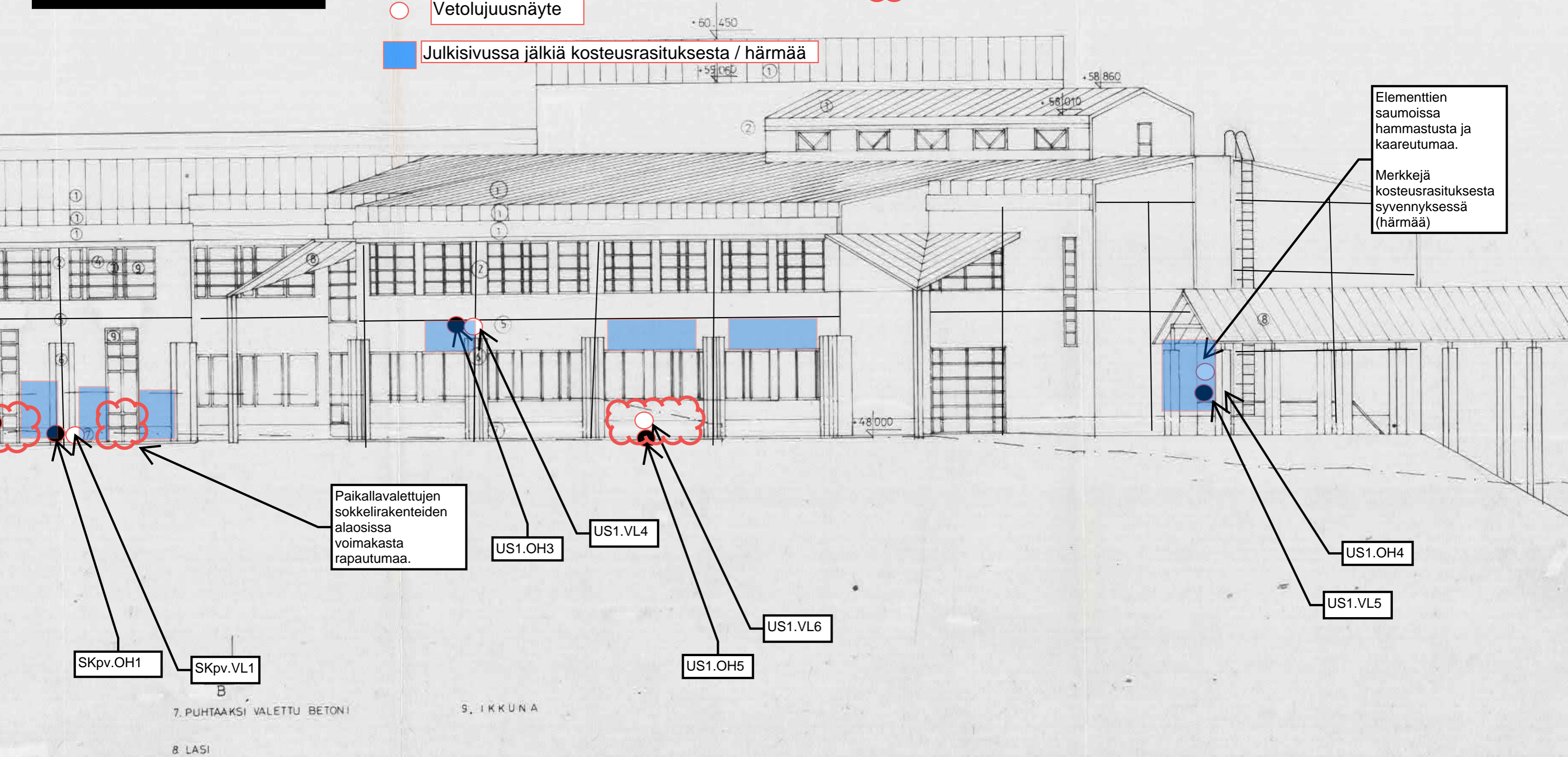
Julkisivu Etelään (2/2)

● Mikrorakennetutkimus
betonista

○ Vetolujuusnäyte

■ Julkisivussa jälkiä kosteusrasituksesta / härmää

☁ Havaittuja vaurioita betonissa



Julkisivu Lounaaseen

● Ohuthienäyte betonista (Poraliieriö 50mm)

● Ohuthienäyte + kloridipitoisuus näytteestä

○ Vetolujuusnäyte

■ Julkisivussa jälkiä kosteusrasituksesta / härmää



Havaittuja vaurioita betonissa

Kosteus- ja vesivalumajälkiä elementeissä.

Korroosiovaurio ulkoseinän alaosassa

Syvennyksessä paljon härmää / kalkkikeertymää

Avattu pellityksiä, poikkeaa suunnitelmista kuten muullakin

Kosteusrasitusjälkiä ja halkeilua elementeissä (sokkeli- ja US-

Kosteusjälkiä liikuntasalin pukuhuoneen vastaisissa ulkoseinärakenteissa

Kosteusjälkiä liikuntasalin pukuhuoneen seinillä

US1.VL10

US1.OH8

US1.VL9

US1.OH+KLO2

US1.OH7

US1.VL8

US1.OH6

US1.VL7

Julkisivu Länteen

● Ohuthienäyte betonista (Poralieriö 50mm)

● Ohuthienäyte + kloridipitoisuus näytteestä

○ Vetolujuusnäyte

■ Julkisivussa jälkiä kosteusrasituksesta / härmää

■ Kevytrakenteisissa ulokkeissa saumojen rapautumaa, tiililaatan tartunta heikentynyt.

☁ Havaittuja vaurioita betonissa

Elementtien tiilisaumaukset rapautuneita, paikattu saumamassoilla. Tiilien tartunnassa puutteita. Havaittiin kopoa vasaroinnissa laajoilta alueilta

Lasirakenteen saumaukset ikääntyneet ja epätiivit

Ruokalan ikkunarakenteessa yksittäinen rikkoutunut elementti. Yhden alumiinilistan havaittiin puuttuvan.

Julkisivuun kiinnitetyjen kirjainten kannakointi oli irronnut muutamissa kohdissa.

Kosteusjälkiä, vuotojälkiä.

SK1pilasteri.VL1

SK1pilasteri.OH+KLO1

Pilasterielementissä halkeilua

USpilasteri.OH2

USpilasterii.VL2

US1.OH9

US1.VL11

Lastauslaiturin etuosassa betonipinnan rapautumaa

LL.OH1

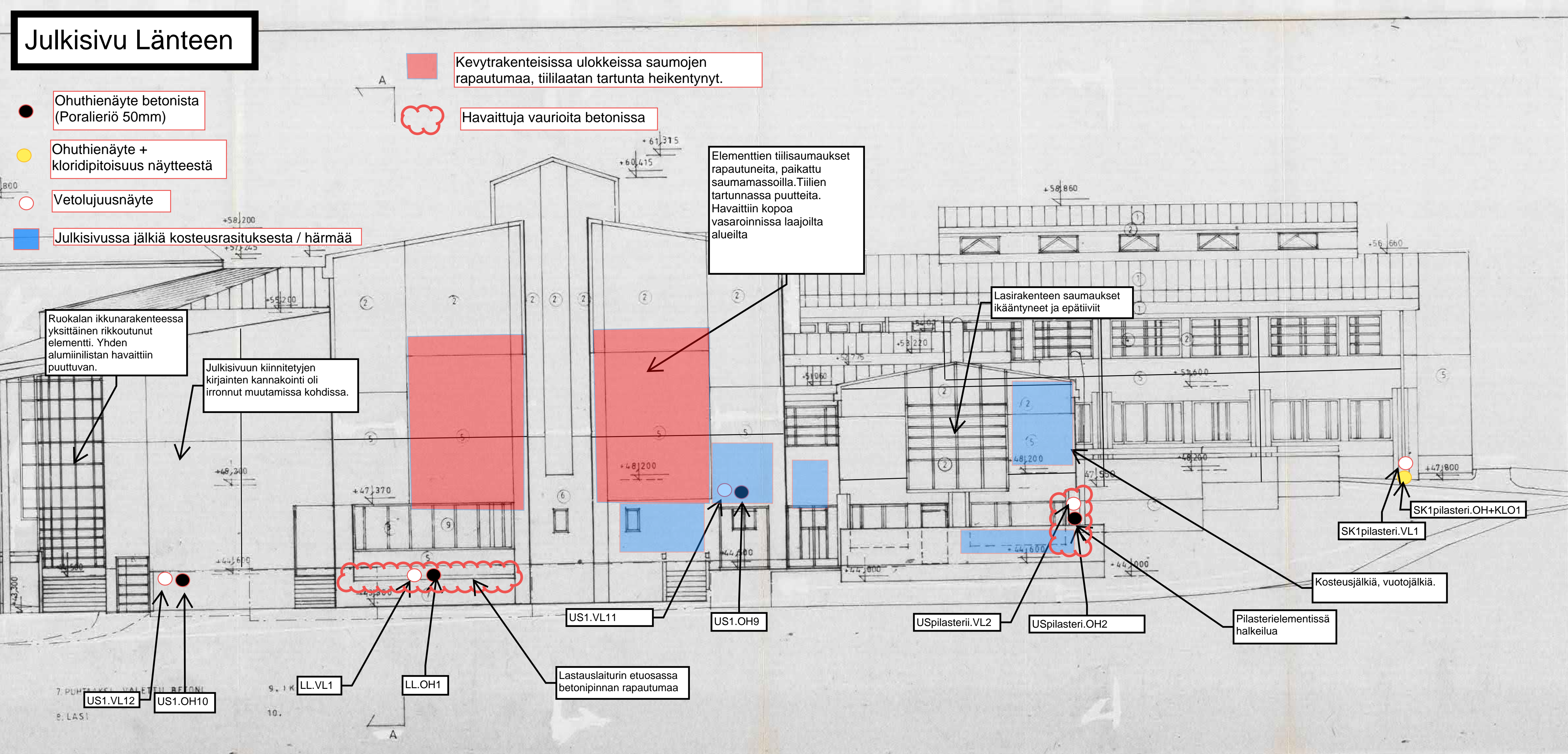
LL.VL1

US1.OH10

US1.VL12

7. PUHTAAKSI VALETTU BETONI

8. LASI



Julkisivujen ikä 27

ULKOSEINÄT						
Syvyys [mm]	KARB. Syvyys Havainnot		Peitepaksuus		Korroosiotila	
	KPL	%	KPL	%		
0-5	2	15 %	0	0 %	0 %	
6-10	2	15 %	0	0 %	0 %	
11-15	2	15 %	2	1 %	0,59 %	
16-20	3	23 %	8	4 %	1,63 %	
21-25	4	31 %	37	18 %	2,74 %	
26-30	0	0 %	66	32 %	0 %	
31-35	0	0 %	63	30 %	0 %	
36-40	0	0 %	27	13 %	0 %	
41-45		0 %	5	2 %	0 %	
46-50		0 %	0	0 %	0 %	
		13	208		Teräksistä karbonatsoituneessa betonissa	5 %

SOKKELIT						
Syvyys [mm]	KARB. Syvyys Havainnot		Peitepaksuus		Korroosiotila	
	KPL	%	KPL	%		
0-5	3	100 %	0	0 %	0 %	
6-10	0	0 %	0	0 %	0 %	
11-15	0	0 %	1	2 %	0 %	
16-20	0	0 %	2	4 %	0 %	
21-25	0	0 %	10	19 %	0 %	
26-30	0	0 %	17	31 %	0 %	
31-35	0	0 %	14	26 %	0 %	
36-40	0	0 %	5	9 %	0 %	
41-45	0	0 %	5	9 %	0 %	
46-50	0	0 %	0	0 %	0 %	
					Teräksistä karbonatsoituneessa betonissa	0 %

Ulkoseinät

Karbonatsoitumissyvyudet (mm)

min	max	ka	kpl
1	25	15	13

Peitepaksuudet (mm)

min	max	ka	kpl
12	42	30	210

KARB.

Kerroin Karbonatsoituminen 40v iässä (mm)

2,8	17,9
-----	------

Sokkelit

Karbonatsoitumissyvyudet (mm)

min	max	ka	kpl
1	7	4	3

Peitepaksuudet (mm)

min	max	ka	kpl
15	45	30	54

KARB.

Kerroin Karbonatsoituminen 40v iässä (mm)

0,8	4,9
-----	-----

OHUTHIEANALYYSI

Tilaja: FCG Finnish Consulting Group Oy, Sauli Kodisoja	Tilaus-/ toimituspäivä: 12.4.2021	Kohde/ projektinnumero: Turun Lyseon koulu/ P39823P007
Näytetunnukset: US1.OH1, US1.OH2, US1.OH3, US1.OH4, US1.OH5, US1.OH6, US1.OH7, US1.OH8, US1.OH9, US1.OH10, US1.OH11, US1.OH+KLO1, US1.OH+KLO2, US1.OH+KLO3, USpilasteri.OH1, USpilasteri.OH2, SK1.OH1, SK1.OH+KLO1, SKpilasteri.OH+KLO1, PK.OH1, PKkaide.OH1, LL.OH1, SKpv.OH1	Näytteiden materiaali: Betoni	Näytepreparaatti: Ohuthie 48 mm x 28 mm (paksuus 0,020-0,025 mm)

Menetelmä:

Tilaaajan toimittamat näytteet tutkittiin stereomikroskoopilla ja niistä valmistetut ohuthieet polarisaatiomikroskoopilla. Ohuthieanalyysi on akkreditoitu menetelmä ja analyysissä sovelletaan standardia ASTM C856/C856M-20. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Ohuthieet on valmistettu tilaaajan osoittamasta näytepinnasta pintaa vastaan kohtisuoraan Labroc Oy:n laboratoriossa. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Tutkija:


Tomi Tolppi
 Tomi Tolppi, Tutkija, Geologi
 p. 050 439 5079, tomi.tolppi@labroc.fi

Tarkastaja:


Antti Autere
 Antti Autere, Tutkija, Geologi
 p. 050 566 9516, antti.autere@labroc.fi

TULOSTEN ARVIOINTI:

Taulukoissa on arvioitu näytteiden **laatua ja kuntoa** asteikolla: **HYVÄ, TYYDYTTÄVÄ, VÄLTTÄVÄ** ja **HEIKKO**.

Laadultaan hyvissä näytteissä betoni on tasalaatuista ja hyvin tiivistynyttä ja mikrorakenteeltaan tasalaatuista. Laadultaan tyydyttävissä näytteissä betonissa on lieviä laatupuutteita, joilla voi olla vaikutusta betonin lujuuteen tai säilyvyyteen. Laadultaan välttävässä ja heikoissa näytteissä betonissa on merkittäviä laatupuutteita, jotka heikentävät betonin lujuutta ja säilyvyyttä.

Kunnoltaan hyvissä näytteissä ei ole havaittavissa betonin kuntoa heikentäviä vaurioita. Kunnoltaan heikoissa näytteissä betoni on täysin vaurioitunut. Kunnoltaan tyydyttävissä ja välttävässä näytteissä on havaittavissa eriasteisia vaurioita, joilla on kuntoa ja säilyvyyttä heikentävää vaikutusta.

Karbonatisoituminen on mitattu ohuthieestä ja/tai pH-indikaattoriliuoksella lieriön halkaistulta pinnalta.

Huokostus on arvioon perustuva.

Rapautuneisuutta on kuvattu asteikolla 0-4: 0 - ei rapautumaa, 1 - vähäistä, 2 - kohtalaista, 3 - voimakasta, 4 - ei koossapysyvää.

Laastien kalkki-sementtisuhteen arviointi: arvio on suuntaa antava ja perustuu optiseen analyysiin.

Punatiilen pakkasenkestoarvio: arvio on tehty mikrorakenteen perusteella, index 0-3 (VTT:n julkaisu 1624 -95, jäädytys-sulatustestaus). Index: 0 - ei pakkasenkesto heikentävää tekstuurisäröilyä, 1 - vähäistä tekstuurisäröilyä, 2 - kohtalaista tekstuurisäröilyä, 3 - runsasta tekstuurisäröilyä.

TULOSTEN ARVIOINTI JA YHTEENVETO						
Näyte	Rakenneosa/ ohuthiepinta	Laatu	Kunto	Karbonatisoituminen min-max/ka. (mm)	Huokostus/ huokostäytteet	Rapautu- neisuus
US1.OH1	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 18-28/23 sisäpinta 2-12/4	on/ettringiitti	0
Lisätieto	- betonissa on jossain vaiheessa ollut ylimääräistä kosteutta					
US1.OH2	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 15-24/18 sisäpinta 2-14/4	on/ettringiitti, kalsiumhydroksidi	0
Lisätieto	- betonissa on jossain vaiheessa ollut ylimääräistä kosteutta					
US1.OH3	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 18-38/24 sisäpinta 12-19/14	on/ettringiitti	0
Lisätieto	- betonissa on jossain vaiheessa ollut ylimääräistä kosteutta - lievää vedenerottumista					
US1.OH4	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta 20-26/24 sisäpinta 4-6/5	on/vähän ettringiitti	0
Lisätieto	-					
US1.OH5	julkisivu/ulko- pinta 0-48 mm	välttävä	välttävä	ulkopinta 13-63/20 sisäpinta	on/ei	2
Lisätieto	- useita pintahalkeamia ja osa ulottuu läpi rakenteen, syntynyt varhaisessa vaiheessa, terästen suuntainen - karbonatisoituminen on saavuttanut teräsvyyden, paarreteräs on ruosteessa (diagonaali RST)					
US1.OH6	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta alle 1 sisäpinta 2-11/5	on/vähän ettringiitti	0
Lisätieto	-					
US1.OH7	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 17-25/18 sisäpinta 1-4/2	on/ettringiitti, kalsiumhydroksidi	0
Lisätieto	- betonissa on jossain vaiheessa ollut ylimääräistä kosteutta					
US1.OH8	julkisivu/ulko- pinta 0-48 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 8-14/13 sisäpinta 1-3/2	on/ettringiitti, kalsiumhydroksidi	0
Lisätieto	- betonissa on jossain vaiheessa ollut ylimääräistä kosteutta - pintahalkeilua 15 mm:iin					
US1.OH9	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 22-28/25 sisäpinta 1-10/8	on/ettringiitti, kalsiumhydroksidi	0
Lisätieto	- betonissa on jossain vaiheessa ollut ylimääräistä kosteutta					
US1.OH10	julkisivu/ulko- pinta 0-48 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta 4-15/12 sisäpinta 8-13/10	on/vähän kalsiumhydroksidi	0
Lisätieto	-					
US1.OH11	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta alle 1 sisäpinta 10-16/14	ei/vähän ettringiitti	0
Lisätieto	-					
US1.OH+ KLO1	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 16-18/17 sisäpinta 1-2/1	on/vähän kalsiumhydroksidi	0
Lisätieto	- lievä vedenerottuminen					

TULOSTEN ARVIOINTI JA YHTEENVETO						
Näyte	Rakenneosa/ ohuthiepinta	Laatu	Kunto	Karbonatisoituminen min-max/ka. (mm)	Huokostus/ huokostäytteet	Rapautu- neisuus
US1.OH+ KLO2	julkisivu/ulko- pinta 0-48 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 24-26/25 sisäpinta 1-4/2	ei/vähän ettringiitti	0
Lisätieto	- pintahalkeilua 25 mm:iin					
US1.OH+ KLO3	julkisivu/ulko- pinta 0-48 mm	tydyttävä	hyvä	ulkopinta 3-11/8 sisäpinta 1-3/1	ei/vähän kalsiumhydroksidi	0
Lisätieto	- lievä vedenerottuminen					
USpilasteri. OH1	julkisivu/ulko- pinta 0-48 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta 6-11/7 sisäpinta 3-13/5	ei/ei	0
Lisätieto	-					
USpilasteri. OH2	julkisivu/ulko- pinta 12-60 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta 28-38/33 sisäpinta 7-10/9	on/vähän ettringiitti	0
Lisätieto	-					
SK1.OH1	sokkeli/ulkopinta 0-48 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta 2-5/4 sisäpinta 1-2/1	on/ei	0
Lisätieto	-					
SK1.OH+ KLO1	sokkeli/ulkopinta 0-48 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta 1-6/3 sisäpinta 3-10/6	on/vähän ettringiitti	0
Lisätieto	-					
SKpilasteri. OH+KLO1	sokkeli/ulkopinta 0-48 mm	hyvä	hyvä	ulkopinta 2-7/5 sisäpinta 6-13/8	ei/ei	0
Lisätieto	-					
PK.OH1	parvekelaatta/ alapinta 0-48 mm	tydyttävä	tydyttävä	yläpinta 2-6/4 alapinta 24-35/30	ei/ei	1
Lisätieto	- pintahalkeilua 22 mm:iin - vähäistä pakkasrapautumaa					
PKkaide.OH1	parvekekaide/ ulkopinta 0-48mm	tydyttävä	välttävä	läpi (123)	ei/vähän ettringiitti	2
Lisätieto	- näyte hajonnut useaan osaan halkeilun seurauksena - karbonatisoituminen on saavuttanut teräsyvyuden, teräs on ruosteessa					
LL.OH1	lastauslaituri/ yläpinta 0-48 mm	tydyttävä	hyvä	yläpinta 1-3/2 alapinta 17-20/19	ei/ei	0
Lisätieto	- betonin varhainen kuivumiskutistuminen on kohtalaista					
SKpv.OH1	sokkeli/sisäpinta 0-48 mm	tydyttävä	hyvä	läpi (49)	on/ettringiitti	0
Lisätieto	- betonissa on jossain vaiheessa ollut ylimääräistä kosteutta - betonissa on ruostejälkiä					

YHTEENVETO:

Betonit ovat laadultaan pääosin tyydyttäviä pintahalkeilun, lievän vedenerottumisen ja ilmeisesti rakennuskosteuden seurauksena. Pakkasvaurioita havaittiin hyvin vähän (betoni PK.OH1). Pintahalkeilu on pääosin aiheutunut betonin kuivumiskutistumasta, mutta osa halkeamista on myöhemmin jatkunut.

Karbonatisoituminen on paikoin edennyt syväälle betoniin, jolloin betonin raudoitteille antama kemiallinen suoja on hävinnyt. Terästen tartunnat ovat pääosin hyvät, mutta paikoin havaittiin korroosiota (betonit US1.OH5 ja PKkaide.OH1).

Kiviainetartunnat ovat pääosin hyvät. Paikoin lievä vedenerottuminen heikentää vähäisesti tartuntoja.

Betonit ovat pääosin huokostettuja ja huokosrakenteen perusteella pakkasenkestäviä kosteissa olosuhteissa. Betonit US1.OH10, US1.OH+KLO2, US1.OH+KLO3, USpilasteri.OH1, SKpilasteri.OH+KLO1, PK.OH1, PKkaide.OH1 ja LL.OH1 eivät ole huokostettuja/puutteellisesti huokostettuja eivätkä ne ole huokosrakenteen perusteella pakkasenkestäviä kosteusrasituksessa.

Huokosissa havaittiin yleisesti viitteitä ylimääräisestä kosteudesta, todennäköisesti rakennusaikaisesta ylimääräisestä kosteudesta.

Tiililaatat ovat pääosin hyvin kiinni betonissa.

Näyte US1.OH1, tiililaatta + betoni / ruutuelementti 3.krs
 lieriön pituus 74 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 15 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 18-28/23 mm, sisäpinta: 2-12/4 mm
- teräkset (Ø 5 mm) sijaitsevat 38 ja 43 mm ulkopinnasta, tartunnat tiiviit, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on jonkin verran ettringiittiä, osa on umpeutunut

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasisivun pituus on 1,5 mm


Näyte US1.OH2, tiililaatta + betoni / ruutuelementti 1.krs
 lieriön pituus 75 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 15-30 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 15-24/18 mm, sisäpinta: 2-14/4 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- suhteellisen hyvä, tiivistyshuokosia on jonkin verran
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on jonkin verran ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia, osa on umpeutunut

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1,5 mm


Näyte US1.OH3, tiililaatta + betoni / ruutuelementti 2.krs
 lieriön pituus 85 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 15 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 18-38/24 mm, sisäpinta: 12-19/14 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat pääosin tiiviit, paikoin niihin on kiteytynyt kalsiumhydroksidia

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on erittäin runsaasti
- huokosissa on jonkin verran ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia, osa on umpeutunut

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa on pintaa vastaan kohtisuora mikrohalkeama, joka ulottuu 8 mm:n syvyyteen (myötäilee kiviainetta, leveys alle 0,005 mm)
- ulkopinnassa 12-60 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH4, tiililaatta + betoni / ruutuelementti 1.krs
 lieriön pituus 97 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 17-23 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 20-26/24 mm, sisäpinta: 4-6/5 mm
- teräkset (Ø 5 mm) sijaitsevat 35 ja 40 mm ulkopinnasta, tartunnat tiiviit, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 10 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on vähän ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1 mm


Näyte US1.OH5, betoni / ruutuelementin alaosa 1.krs
 lieriön pituus 63 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 13-63/20 mm, sisäpinta: 5-63/7 mm (läpi)
- RST-diagonaali (Ø 5 mm) sijaitsee 8-38 mm ulkopinnasta ja parre (Ø 6 mm) 25 mm ulkopinnasta, tartunnat tiiviit, parre on ruosteessa

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, epätasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne osin epätasalaatuinen (sementti paakkuuntunut), sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

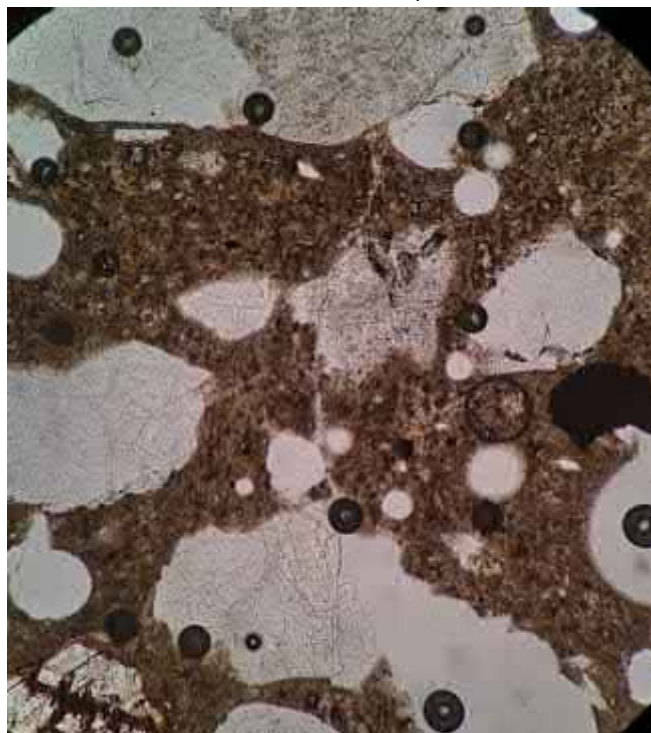
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa ei ole kiteytymää

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa on useita pintaa vastaan kohtisuoria halkeamia, jotka ulottuvat 2-63 mm:n syvyyteen (pääosin myötäilevät kiviainetta, leveys 0,005-0,3 mm, sideaine on karbonisoitunut ympäriltä)
- ulkopinnassa 0-48 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1,5 mm


Näyte US1.OH6, tiililaatta + betoni / jäykistävä elementti 1.krs
 lieriön pituus 92 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 60 mm ulkopinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 15-28 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: alle 1 mm, sisäpinta: 2-11/5 mm
- teräkset (Ø 5 mm) sijaitsevat 38, 41, 52 ja 56 mm ulkopinnasta, tartunnat tiiviit, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 8 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on vähän ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH7, tiililaatta + betoni / jäykistävä elementti 1.krs
 lieriön pituus 94 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 60 mm ulkopinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 15 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 17-25/18 mm, sisäpinta: 1-4/2 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 8 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on jonkin verran ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia, osa umpeutunut

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH8, betoni / ruutuelementti 1.krs alaosassa
 lieriön pituus 60 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 8-14/13 mm, sisäpinta: 1-3/2 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjä

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on jonkin verran ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia, osa umpeutunut

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa on pintaa vastaan kohtisuora mikrohalkeama, joka ulottuu 15 mm:n syvyyteen (myötäilee kiviainetta, leveys 0,02 mm)
- ulkopinnassa 0-48 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaista pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1,5 mm


Näyte US1.OH9, tiililaatta + betoni / ruutuelementti 2.krs
 lieriön pituus 85 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 78 mm ulkopinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 15-23 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 22-28/25 mm, sisäpinta: 1-10/8 mm
- teräs (Ø 5 mm) sijaitsee 35 mm ulkopinnasta, tartunta tiivis, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on kohtalaisesti
- huokosissa on jonkin verran ettringiittiä ja kalsiumhydroksidia, osa umpeutunut

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH10, betoni / jäykistävä elementti 1.krs
lieriön pituus 69 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 4-15/12 mm, sisäpinta: 8-13/10 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on vähän
- huokosissa on vähän kalsiumhydroksidia

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 0-48 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH11, tiililaatta + betoni / kaareva ruutuelementti 2.krs
 lieriön pituus 96 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 14-28 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: alle 1 mm, sisäpinta: 10-16/14 mm
- teräkset (Ø 5 mm) sijaitsevat 50 ja 53 mm ulkopinnasta, tartunnat tiiviit, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on vähän kalsiumhydroksidia

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH+KLO1, tiililaatta + betoni / jäykistävä elementti 2.krs
 lieriön pituus 86-103 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 15-28 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis
- betonissa (29 mm ulkopinnasta) on muovinpala kooltaan 6 x 12 mm

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 16-18/17 mm, sisäpinta: 1-2/1 mm
- teräkset (Ø 5 mm) sijaitsevat 48 ja 53 mm ulkopinnasta, tartunnat tiiviit, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat pääosin tiiviit, paikoin niihin on kiteytynyt kalsiumhydroksidia

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 10 mm, kiviaine ehjä

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on vähän kalsiumhydroksidia

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH+KLO2, betoni / kuorielementti 1.krs
 lieriön pituus 81 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: kulunut (kiviaines esillä) betoni

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 24-26/25 mm, sisäpinta: 1-4/2 mm
- teräs (Ø 5 mm) sijaitsee 31 mm ulkopinnasta, tartunta tiivis, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 8 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on vähän
- huokosissa on vähän ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa on pintaa vastaan kohtisuora mikrohalkeama, joka ulottuu 25 mm:n syvyyteen (myötäilee kiviainetta, leveys 0,03 mm)
- ulkopinnassa 0-48 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte US1.OH+KLO3, betoni / kuorielementti 1.krs
 lieriön pituus 65 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 3-11/8 mm, sisäpinta: 1-3/1 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat pääosin tiiviit, paikoin on kiteytynyt kalsiumhydroksidia

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 10 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on jonkin verran
- huokosissa on jonkin verran kalsiumhydroksidia, osa umpeutunut

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 0-48 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1,5 mm


Näyte USpilasteri.OH1, betoni / kuorielementti (pilasteri) 1.krs
lieriön pituus 71 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm**Näytteen ulkoasu ja pinnat:**

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 6-11/7 mm, sisäpinta: 3-13/5 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 10 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on vähän
- huokosissa ei ole merkittäviä kiteytyymiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 0-48 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näyteliieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Näyte USpilasteri.OH2, tiililaatta + betoni / kuorielementti (pilasteri) 1.krs

lieriön pituus 85 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 12-60 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 20 mm ulkopinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: tiililaatta 17 mm ja taustabetoni, kontakti tiivis

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 28-38/33 mm, sisäpinta: 7-10/9 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 10 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, hyvin hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on erittäin runsaasti
- huokosissa on vähän ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 12-60 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte SK1.OH1, betoni / sokkelielementti

Ierion pituus 100 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on ehjä ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 2-5/4 mm, sisäpinta: 1-2/1 mm
- teräs (Ø 5 mm) sijaitsee 31 mm ulkopinnasta, tartunta tiivis, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- suhteellisen hyvä, tiivistyshuokosia on jonkin verran
- kiviainetartunnat ovat pääosin tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 8 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

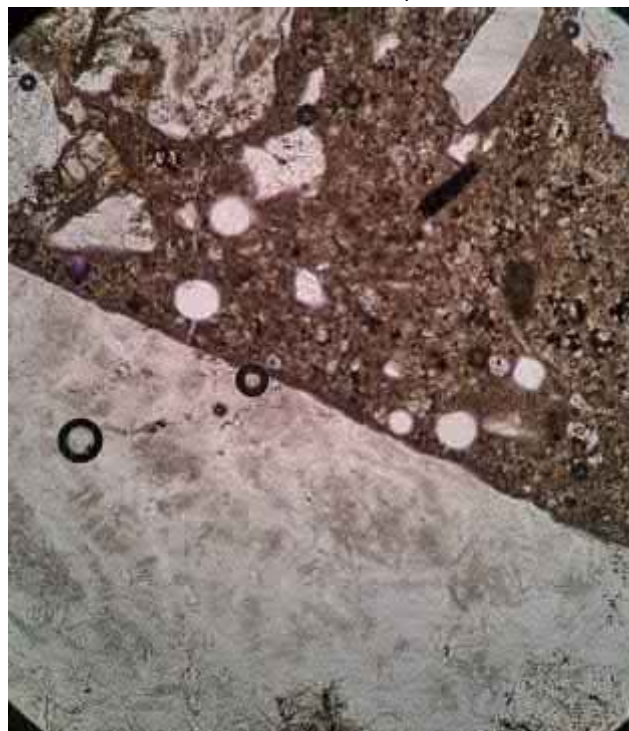
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa ei ole merkittäviä kiteytyymiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 0-48 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelierrion halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1,5 mm


Näyte SK1.OH+KLO1, betoni / sokkelielementti

lieriön pituus 97 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 22 mm ulkopinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 1-6/3 mm, sisäpinta: 3-10/6 mm
- teräkset (Ø 6 mm) sijaitsevat 26 ja 40 mm ulkopinnasta, tartunnat tiiviit, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- suhteellisen hyvä, tiivistyshuokosia on jonkin verran
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 8 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on vähän ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 0-48 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin


Näyte SKpilasteri.OH+KLO1, betoni / sokkelielementti
 lieriön pituus 100 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 88 mm ulkopinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 2-7/5 mm, sisäpinta: 6-13/8 mm
- teräs (Ø 5 mm) sijaitsee 28 mm ulkopinnasta, tartunta tiivis, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 14 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on vähän
- huokosissa ei ole merkittäviä kiteytyymiä

Halkeilu/ säröily:

- ulkopinnassa 0-48 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin



Näyte PK.OH1, betoni / paikalla valettu parvekelaatta
 lieriön pituus 199 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: alapinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 41 mm alapinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- yläpinta: 39 mm pintalaatta (kiinni alustassa)

Karbonisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- yläpinta: 2-6/4 mm, alapinta: 24-35/30 mm
- ei teräksiä

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat suhteellisen tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 16 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on vähän
- huokosissa ei ole merkittäviä kiteytymiä

Halkeilu/ säröily:

- alapinnassa on useita pintaa vastaan kohtisuoria halkeamia, jotka ulottuvat 10-22 mm:n syvyyteen (pääosin myötäilevät kiviainetta, leveys 0,03 mm, sideaine on karbonisoitunut ympäriltä)
- alapinnassa 0-48 mm havaittiin kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, yläpinta kuvassa vasemmalla



Näyte PKkaide.OH1, betoni / paikalla valettu parvekekaide
 lieriön pituus 123 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: ulkopinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on hajonnut useaan osaan ja ulottuu läpi rakenteen
- ulkopinta: betoni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 18-123/33 mm, sisäpinta: 11-123/28 mm (läpi)
- teräs (Ø 8 mm) sijaitsee 40 mm sisäpinnasta, tartunta osin auki, ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat paikoin auki

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine osin rikkonaista

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

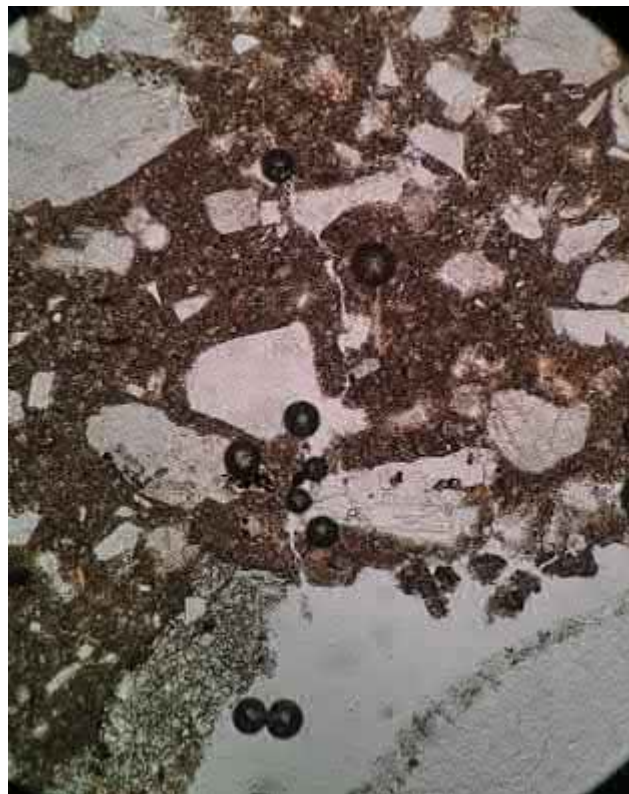
Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on vähän
- huokosissa on vähän ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- näytteen läpi ulottuu halkeama, joka on hajottanut lieriön useaan osaan (leikkaa kiviainetta, sideaine on karbonatisoitunut ympäriltä)

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1,5 mm


Näyte LL.OH1, betoni / paikalla valettu lastauslaituri

lieriön pituus 213 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinta: yläpinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näyte on poikki 60 mm alapinnasta ja ulottuu läpi rakenteen
- yläpinta: betoni

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- yläpinta: 1-3/2 mm, alapinta: 17-20/19 mm
- teräkset sijaitsevat 33 (Ø 10 mm) ja 45 mm (Ø 8 mm) yläpinnasta ja 51 mm (Ø 8 mm) alapinnasta, tartunnat tiiviit, ei ruostetta

Tiivistyminen:

- hyvä, tiivistyshuokosia on vähän
- kiviainetartunnat ovat suhteellisen tiiviit

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 12 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on vähän
- huokosissa ei ole merkittäviä kiteytyksiä

Halkeilu/ säröily:

- yläpinnassa 0-48 mm havaittiin kohtalaisen paljon kuivumiskutistumasta aiheutunutta mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, yläpinta kuvassa vasemmalla


Näyte SKpv.OH1, betoni / paikalla valettu sokkelirakenne
 lieriön pituus 49 mm, Ø: 49 mm, ohuthiepinä: sisäpinta 0-48 mm

Näytteen ulkoasu ja pinnat:

- näytelieriön yksi sivu on suora, lieriö on poikki 17 mm sisäpinnasta eikä se ulotu läpi rakenteen (ulkopinnasta puuttuu betonia)
- ulkopinta: betoni
- sisäpinta: styroxjäätteitä

Karbonatisoituminen (min.-max./ka.) ja teräkset:

- ulkopinta: 49 mm (läpi)
- ei teräksiä, betonissa on ruostejämiä

Tiivistyminen:

- suhteellisen hyvä, tiivistyshuokosia on jonkin verran
- kiviainetartunnat ovat paikoin auki

Kiviaines:

- pääkivilajit: osin kulmikkaat granitoidit, amfiboligneissit ja liuskeet, suurin raekoko 6 mm, kiviaine ehjää

Sideaine:

- portlandsementti, tasaisesti hydratoitunut
- mikrorakenne tasalaatuinen, sideainetta suhteessa kiviaineeseen on normaalisti

Suojahuokostus ja huokostäytteet:

- pyöreitä suojahuokosiksi kooltaan luettavia huokosia on runsaasti
- huokosissa on vähän ettringiittiä

Halkeilu/ säröily:

- sisäpinnassa 0-48 mm ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä

Näytelieriön halkaistu pinta, ulkopinta kuvassa ylöspäin

Ohuthiekuva, kuvan vaakasivun pituus on 1,5 mm


KLORIDIPITOISUUDEN MÄÄRITYS
Tilaja: FCG Finnish Consulting Group Oy **Tilauspäivä:** 7.4.2021

Kohde: Turun Lyseon koulu P39823P007 **Toimitettu laboratorioon:** 12.4.2021

Projektinnumero: **Laboratorio:** Oulu

Menetelmät:
 Koe suoritettiin titraamalla tilaajan toimittamista näytteistä standardin SFS-EN 14629 mukaan (Volhardin menetelmä). Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Sauli Kodisoja

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Kuivapaino [g]	Cl -pitoisuus [p-%]	Tyyppi
US1.OH+KLO1	Tiililaatta + Betoni / jäykistävä elementti 2. kerroksessa	5,13	< 0,01	Kappale
US1.OH+KLO2	Betoni / kuorielementti 1. kerroksessa (ei tiililaattapinnoitetta)	5,16	< 0,01	Kappale
US1.OH+KLO3	Betoni / kuorielementti 1. kerroksessa (ei tiililaattapinnoitetta)	5,18	< 0,01	Kappale
SK1.OH+KLO1	Betoni / sokkelielementti	5,17	< 0,01	Kappale
SKpilasteri.OH+KLO1	Betoni / sokkelielementti	5,26	< 0,01	Kappale



Henna Berg, Tutkija, Laborantti
 p. 040 741 1421, henna.berg@labroc.fi


Anssi Riekkö, Tutkija, Laboratorioanalyytikko
 p. 044 074 0410, anssi.riekki@labroc.fi

VETOLUJUUS						
Tilaja:		FCG Finnish Consulting Group Oy			Tilauspäivä: 7.4.2021	
Kohde:		Turun Lyseon koulu P39823P007			Toimitettu laboratorioon: 12.4.2021	
Projektinumero:		Laboratorio: Oulu				
Menetelmät:						
Koe suoritettiin tilaajan toimittamista näytteistä laboratoriossa standardin SFS 5445 mukaan. Kokeessa käytetty vetolaite on Proceq DY-225. Vetolaitteen mittausepävarmuus on $\pm 0,30-2,02$ %. Laite on kalibroitu 10/2019.						
Vetokoe betonista suoritetaan uudelleen, jos tulos alittaa 1,5 MN/m ² . Mahdollinen uusintaveto merkitty *.						
Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.						
Näytteenottaja:		Sauli Kodisoja				
Näyte	Materiaali/ tila tai rakennusosa	Ø	Pituus mm	Tulos MN/m ²	Murtokohta ja pääasiallinen murtotapa	Lisätieto
US1.VL1	Tiililaatta + Betoni / Jäykistävä ruutuelementti 2. kerroksessa	49	47	3,7	8-15 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	murtokohdassa Ø 4 mm teräs
US1.VL2	Tiililaatta + Betoni / Ruutuelementti 1. kerroksessa	49	60	3,3	16-25 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	-
US1.VL3	Tiililaatta + Betoni / Ruutuelementti 3. kerroksessa	49	44	2,0	3-14 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	murtokohdassa Ø 4 mm teräs
US1.VL4	Tiililaatta + Betoni / Ruutuelementti 2. kerroksessa	49	65	2,5	27-45 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	-
US1.VL5	Tiililaatta + Betoni / Ruutuelementti 1. kerroksessa	49	63	2,6	13-23 mm betonin ulkopinnasta, leikkaa	murtokohdassa 2x Ø 4 mm teräs
US1.VL6	Betoni / Ruutuelementin alaosa 1. kerroksessa (ei laattapinnoitetta)	49	59	0,1 1,7*	36-48 mm ulkopinnasta, myötäilee 23-33 mm ulkopinnasta, myötäilee*	näytteessä halkeama murtokohdassa Ø 6 mm teräs*
US1.VL7	Tiililaatta + betoni / jäykistävä elementti 1.kerroksessa	49	73	2,4	17-33 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	-
US1.VL8	Tiililaatta + betoni / jäykistävä elementti 1. kerroksessa	49	72	3,3	41-50 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	-
US1.VL9	Betoni / Kuorielementti alaosa 1. kerroksessa (ei laattapinnoitetta)	49	71	0,8 1,0*	23-40 mm ulkopinnasta, myötäilee 19-31 mm ulkopinnasta, myötäilee*	murtokohdassa Ø 4 mm teräs murtokohdassa Ø 4 mm teräs*
US1.VL10	Betoni / Kuorielementti 1. kerroksessa (ei laattapinnoitetta)	49	51	1,1 1,2*	27-35 mm ulkopinnasta, myötäilee 24-36 mm ulkopinnasta, myötäilee*	murtokohdassa Ø 4 mm teräs murtokohdassa Ø 4 mm teräs*
US1.VL11	Tiililaatta + betoni / Kuorielementti 2. kerroksessa	49	45	3,3	8-15 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	murtokohdassa Ø 4 mm teräs
US1.VL12	Betoni / Jäykistävä elementti 1. kerroksessa (ei laattapinnoitetta)	49	65	2,2	37-51 mm ulkopinnasta, myötäilee	-

Näyte	Materiaali/ tila tai rakennusosa	Ø	Pituus mm	Tulos MN/m ²	Murtokohta ja pääasiallinen murtotapa	Lisätieto
US1.VL13	Betoni / Ruutuelementti 1. kerroksessa (ei laattapinnoitetta)	49	58	3,4	23-34 mm ulkopinnasta, myötäilee	-
US1.VL14	Tiililaatta + Betoni / Kaareva ruutuelementti 2. kerroksessa	49	75	2,2	32-40 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee	murtokohdassa 2x Ø 4 mm teräs
USpilasteri. VL1	Betoni / Kuorielementti (pilasteri) 1. kerroksessa	49	60	2,6	24-33 mm ulkopinnasta, myötäilee	-
USpilasteri. VL2	Tiililaatta + Betoni / kuorielementti (pilasteri) 1. kerroksessa	49	62	1,1 2,0*	27-35 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee 15-26 mm betonin ulkopinnasta, myötäilee*	- murtokohdassa Ø 6 mm teräs*
Sk1.VL1	Betoni / sokkelielementti	49	90	0,1 1,2*	29-60 mm ulkopinnasta, myötäilee 48-59 mm ulkopinnasta, myötäilee*	-
SK1.VL2	Betoni / sokkelielementti	49	88	1,9	25-38 mm ulkopinnasta, myötäilee	murtokohdassa Ø 6 mm teräs
SKpilasteri. VL1	Betoni / sokkelielementti	49	87	2,8	21-37 mm ulkopinnasta, myötäilee	murtokohdassa Ø 8 mm teräs
PK.VL1	Betoni / paikalla valettu parvekelaatta	49	53	1,7	18-36 mm alapinnasta, myötäilee	-
PKkaide.VL1	Betoni / paikalla valettu parvekkeen kaide	49	89	2,2	49-66 mm ulkopinnasta, myötäilee	
LL.VL1	Betoni / paikalla valettu lastauslaituri	49	196	0,1 0,4*	33-44 mm yläpinnasta, myötäilee 29-51 mm yläpinnasta, myötäilee*	näyte poikki, liimattu ennen vetokoetta
SKpv.VL1	Betoni / paikalla valettu sokkelirakenne	49	36	1,1 1,5*	19-29 mm ulkopinnasta, myötäilee 6-20 mm ulkopinnasta, myötäilee*	näyte poikki, liimattu ennen vetokoetta




Henna Berg, Tutkija, Laborantti
p. 040 741 1421, henna.berg@labroc.fi