

20.08.2013

TIKE Nekalan Lastentalo**Parvekkeiden kuntotutkimus**

työ nro: 31 7948.34

Kohde:TIKE Nekalan Lastentalo
Riihitie 10
33820 Tampere**Tutkimuksen tilaaja:**Tampereen kaupunki
Tilakeskus, Liikelaitos
Frenckellinaukio 2K / PL 506
33101 Tampere**Yhteyshenkilö:**

Jenni Pitkänen

1 Tutkimuksen tarkoitus ja sisältö

Tutkimusten tarkoituksena oli arvioida Nekalan lastentalon korkean osan tuuletusparvekkeiden kuntoa ja korjaustarvetta. Kohteen matalan osan terassiparvekkeet tutkittiin silmämääräisesti.

Tuuletusparvekkeiden tutkimuksen yhteydessä tehtiin seuraavat näytteenotot ja kartoitukset:

- betonin karbonatisoituminen (fenoliftaleiini-indikaattori, 4 näytettä)
- raudoitteiden peitepaksuudet (raudoitemittari Profometer 5, yleisesti)
- betonin kloridipitoisuus (2 näytettä)
- betonin halkeilu, pakkasvaurioituminen, huokoistus yms. (ohuthietutkimus, 1 näyte)
- betonin vetolujuus (3 näytettä).
- vedeneristeen PAH-pitoisuus (1 näyte)
- pinnoitteen asbestipitoisuus (1 näyte)

2 Rakenteiden kuvaus havaintojen mukaan

Kohteen alkuperäisiä rakennesuunnitelmia ei ollut käytettävissä. Kohde on valmistunut vuonna 1951. Kohteessa on neljä tuuletusparvekettä, joista kaksi on etelä- ja kaksi pohjoispäädyssä.

Kohteella tehtyjen havaintojen perusteella tuuletusparvekkeet ovat todennäköisesti paikallavalettuja ulokerakenteisia vetoteräksin rakennuksen rungosta kannateltuja parvekkeita. Parvekelaatta on kerroksellinen koostuen pintalaatasta, vedeneristekermistä sekä kantavasta laatasta. Kantavan laatan reunoilla ja pintalaatan välissä on peltinen reunalista. Laatan alareunalla kiertää betoniin tehty tippaura.

Parvekkeiden kaiteet ovat teräksiset pinnakaiteet.

A-Insinöörit Suunnittelu Oy**ESPOO**Bertel Jungin aukio 9
02600 Espoo
Puh. 0207 911 777
Fax 0207 911 779**TAMPERE**Satakunnankatu 23 A
33210 Tampere
Puh. 0207 911 777
Fax 0207 911 778E-mail: etunimi.sukunimi@ains.fi
Internet: www.a-insinoorit.fiY-tunnus 0211382-6
Kotipaikka Tampere

Parvekkeiden vedenpoisto on toteutettu vapaasti laatan etureunalta.

Näytteistä mitattuna kantavan laatan vahvuus on 102 - 110 mm, vedeneristeen n. 3 mm ja pintalaatan vahvuus 63 - 74 mm sisältäen yläpinnan hiertomassapinnoitteen (n. 9 mm).

Päiväkodin matalassa osassa on kaksi rakennuksen ulkolinjasta sisäänvedettyä terassi-parveketta, joista ylimmäinen on kannatettu pilarien ja palkkien avulla. Alempi parveke toimii alapuolella olevien tilojen kattona. Nämä parvekkeet tutkittiin vain silmämääräisesti.

Terassiparvekkeissa kantavan laatan päällä on pienempiä betonilaattoja. Kaiteina on betoniset kaiteet, jotka on rapattu molemmin puolin. Kaiteen yläpinta on pellitetty. Kaiteissa on teräksinen käsijohde, joka on kiinnitetty kaiteen yläreunaan ja pilareiden sivuihin.

3 Kohteella tehdyt havainnot

Teräksisissä parvekekaiteissa on paljon pinnoitevaurioita ja ruostetta. Muutamassa parvekkeessa parvekekaiteen kiinnikeputken ruostuminen on lohkaissut palan pintalaattaa pois.

Kantavan laatan alapinta ja reunat ovat maalattuja, pintalaatan yläpinnassa ja reunoilla on hiertopinnoite. Alapinnan maali on paikoitellen hilseillyt irti. Yläpinnan hiertopinnoitteessa on nähtävissä pitkäaikaiseen kosteusrasitukseen viittaavaa kasvustoa, sammalta. Pinnoitteessa on halkeamia ja pinnoite on kaikilla parvekkeilla osin irti alustasta.

Laattojen reunoilla ja alapinnoilla on teräskorroosion aiheuttamia vaurioita. Etelän puoleisilla parvekkeilla on nähtävissä pitkälle edennyt rapautumaa kantavan laatan reunoilla. Alkavaan rapautumaan viittaavaa pehmentymää huomattiin kaikkien parvekelaattojen reunoilla.

Parvekeovet ovat ikääntyneitä ja eteläpuoleisen toisen kerroksen parvekkeen ovi ei toimi kunnolla. Parvekeovien ja ikkunoiden puuosien maalipinta on huonokuntoinen ja hilseillyt.

Terassiparvekkeiden yläpinnan betonilaatoissa havaittiin merkkejä kohonneesta kosteusrasituksesta. Osa laatoista on halkeillut. Laattojen yläpinta on paljasta betonia. Alapinnan pinnoite on hyväkuntoinen molemmilla parvekkeilla.

Terassiparvekkeiden kaiteet ja pilarit on rapattu, rappaus on paikoitellen värjäätynyt kosteudesta. Rappauksessa on yksittäisiä halkeamia. Molempien parvekkeiden vedenpoisto on puutteellinen. Ylemmällä parvekkeella on tehty vedenpoistoreikä parvekelaatan nurkalle, josta vesi on johdettu syöksytorveen. Alemmalla tasolla ei ole toimivaa vedenpoistoa. Tietoa parvekelaatan mahdollisesta vedeneristyksestä ei ole.

Kaiteen pellityksissä ja käsijohteissa on jonkin verran pinnoite- ja ruostevaurioita. Yhdestä käsijohteesta puuttuu suojapleksi, viereisessä käsijohteessa pleksiin on sulatettu reikä. Samalla kohdin kaiteen pellitys on osin auki.

4 Näytteistä tehdyt havainnot

Näytetaulukko ja näytteenottokohdat on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Parvekelaatta on kerroksellinen rakenne joka koostuu yläpinnan akryylibetonista (n. 9 mm vahva), pintalaatasta (n. 50 mm), vedeneristyskermistä (n. 3 mm) ja kantavasta laatasta (n. 105 mm). Paksuudet on mitattu näytteidenottokohdista ja näytteistä. Kaikki näytteet katkesivat pintalaatan ja kantavanlaatan rajapinnasta.

Hiertopinnoitteen tartunta pintalaataan on huono näytteissä NL 02 ja NL 03. Näytteet on otettu samasta laatasta. Näyte NL 03 on otettu n. 30 cm päästä laatan nurkasta, näyte NL 02 laatan keskiosasta.

Näytteiden tiivistys on keskinkertaista.

Näytteissä NL 01, NL 03 ja NL 04 kantavan laatan alapinnalla on raudoite, joka sijaitsee karbonatisoituneessa betonissa ja jossa on ruostetta.

Parvekelaatan alapinnasta tehdyssä asbestianalysissä todettiin, ettei parvekelaatan alapinnan maali sisällä asbestia.

Vedeneristeestä tehdyssä PAH-analysissä todettiin, ettei vedeneriste sisällä PAH-yhdisteitä yli viranomaisten määrittelemän raja-arvon. Materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta poistaa ja hävittää normaalisti

5 Raudoitteiden korrosio

Laattojen reunoilla ja alapinnoilla on nähtävissä jonkin verran teräskorroosiovaurioita.

Betonin karbonatisoituminen

RAKENNE / NÄYTEMÄÄRÄ		KARBONATISOITUMISSYVYYS [mm]	
		KESKIARVO / VAIHTELU	MAKSIMI / VAIHTELU
Parvekelaatta / 4 kpl	alapinta	31 / 15...40	40 / 21...51
	yläpinta	2 / 0...4	9 / 0...14

Yllä olevassa taulukossa esitetyt parvekelaattojen karbonatisoitumissyvyudet on mitattu kantavan laatan ylä- ja alapinnasta. Pintalaatassa karbonatisoituminen on edennyt vain vähän.

Parvekelaattojen alapinnat ovat karbonatisoituneet kohtalaisen paljon ja nopeasti, lukuunottamatta näytettä NL 03, jonka karbonatisoituminen on edennyt tavanomaista hitaampaa.

Kantavan laatan yläpinnoilla karbonatisoitumisrintama ei ole edennyt tasaisesti pitkälle. Näytteissä NL 01, NL 02 ja NL 04 karbonatisoituminen on edennyt paikallisesti pitkälle.

Raudoitteiden suojabetonipaksuudet

RAKENNE		RAUDOITUKSEN BETONIPEITE	
		PÄÄOSIN YLI / OSUUS	OSUUS ALLE 15 mm
Parvekelaatta	Alapinta	15 mm / 82 %	18 %
	Alapinnan reunaraudoite	20 mm / 88 %	0 %
	Sivureuna	20 mm / 88 %	1%

Esitetyt raudoitteiden peitepaksuudet on mitattu kantavasta laatasta. Kantavan laatan yläpinnan raudoitteita ei saatu mitattua pintalaatan raudoituksen takia.

Reunojen raudoitteiden peitepaksuudet ovat pääosin hyviä >20 mm.

Alapintojen raudoitteiden peitepaksuudet ovat puutteellisia. Raudoitteista lähes 20 % sijaitsee alle 15 mm päässä alapinnasta. Alapinnan raudoitteiden peitepaksuudet ovat hieman parempia etelän puoleisilla parvekkeilla.

Betonin kloridipitoisuus

Parvekelaattojen betonin kloridipitoisuutta tutkittiin kahden näytteen avulla.

Tulosten perusteella parvekelaatan betoneissa esiintyy vähäisesti klorideja (0,01 paino-%). Arvot eivät vielä ylitä kriittisenä pidettyä raja-arvoa (0,03 – 0,07 paino-%), mutta jo vähäisenkin määrä klorideja saattaa kiihdyttää raudoitteiden korroosiota jo karbonatisoituneessa betonissa.

Arvio korroosiotilan laajuudesta

Parvekelaattojen ala- ja sivureunoilla on havaittavissa jonkin verran teräskorroosion aiheuttamia vaurioita.

Parvekelaattojen alapintojen raudoitteiden suojapeitepaksuudet ovat kohtalaisen huonoja. Karbonatisoituminen on edennyt kohtalaisen syvälle rakenteisiin laattojen alapinnoilta ja on saavuttanut alapinnan raudoitteista laskennallisesti arvioituna noin 60 % ja alapinnan reunojen raudoitteista noin 50 %.

Tulevaisuudessa jo olemassa olevat vauriot etenevät ja karbonatisoituminen saavuttaa lisää raudoitteita, jolloin rakenteiden pinnoille tulee esille runsaasti lisää vaurioita.

6 Betonin pakkasrapautuminen

Parvekelaatoissa havaittiin pakkasrapautumaa kantavien laattojen reunoilla, etenkin etelän puoleisten parvekkeiden etureunoilla, jossa on hyvin pitkälle edennyttä rapautumaa.

Betonin vetolujuus

RAKENNE JA NÄYTE		LUJUUS [MPa]	MURTOTAPA
Laatta	NL 01	1,3	40 mm raetta pitkin
	NL 03	1,2	18 mm raetta pitkin
	NL 04	1,3	10 mm raetta pitkin

Parvekelaattojen vetolujuustulokset ovat kaikkien näytteiden osalta kohtalaisen huonoja. Tulokset eivät viittaa pitkälle edenneeseen rapautumaan, mutta eivät myöskään täytä korjauslustralle asetettua yleistä vaatimusta (>1,5 MPa).

Parvekelaattoihin käytetty betoni on saattanut olla alun alkaenkin heikkolujuuksista, joka osaltaan voi selittää suhteellisen alhaisia vetolujuustuloksia. Näytteen NL 01 murtuminen on tapahtunut isoa runkoaineskappaletta pitkin, joka myös alentaa vetolujuustulosta.

Ohuthietutkimukset

Parvekelaattojen betonirakennetta tutkittiin ohuthietutkimuksella yhden näytteen avulla (NL 02). Tutkimusten perusteella voidaan todeta seuraavaa:

Näyte NL 02

- Betoni on laadultaan ja tiivistykseltään tyydyttävää.
- Runkoaines on ehjää ja rapautumatonta. Kiviaineen tartunnat ovat tyydyttyvät.
- Huokosissa ei havaittu haitallisia kiteytymiä.
- Sideaineen laatu on tyydyttävä ja se on uudelleen kiteytynyt karbonatisoitumisen seurauksesta.
- Betoni ei ole huokosrakenteensa perusteella pakkasenkestävää kosteusrasituksessa.
- Pakkasrapautumaa ei havaittu.

Arvio betonirakenteiden pakkasvaurioista

Kohteella havaittiin pitkälle edennyttä pakkasrapautumaa kantavien laattojen etureunoilla.

Parvekelaattojen vetolujuustulokset ovat kohtalaisen huonoja. Alhaiset vetolujuudet saattavat viitata alkavaan pakkasrapautumaan. Ohuthietutkimuksissa ei havaittu pakkasrapautumaa. Ohuthien mukaan laatan betoni ei ole pakkasenkestävää kosteusrasituksessa.

Näytteet NL 02 ja NL 03 on otettu samalta parvekkeelta. Näyte NL 03 on otettu n. 30 cm päästä silmämääräisesti rapautuneeksi havaitun laatan nurkasta. Näytteen vetolujuus on kohtalainen, eikä viittaa pitkälle edenneeseen pakkasrapautumaan.

Tutkimusten mukaan rapautuminen on edennyt paikallisesti laattojen reunoilla, keskimältä laattaa otetuissa näytteissä ei esiinny pitkälle edennyttä rapautumaa.

Tulevaisuudessa jo olemassa olevat vauriot etenevät (korjaamattomina) ja rakenteisiin syntyy lisää vaurioita pakkasenkestämättömiin rakenteisiin pakkasrasitettuille kohdille.

7 Yhteenveto ja toimenpide-ehdotus

Parvekelaattojen reunoilla ja alapinnoilla on jonkin verran teräskorroosion aiheuttamia vaurioita. Karbonatisoituminen on saavuttanut alapinnan raudoitteista yli puolet. Korroosiovauriot tulevat lisääntymään runsaasti, mikäli laattojen kosteusrasitustasoa ei alenneta.

Parvekelaattojen betoni ei ole pakkasenkestävää kosteusrasituksessa. Kaikilla parvekkeilla havaittiinkin rapautumaa kantavan laatan reunoilla. Etelän puoleisilla parvekkeilla rapautuminen on edennyt pitkälle. Vetokokeiden ja ohuthietutkimuksen mukaan rapautuminen on kuitenkin paikallista, parvekkeiden keskiosista otettujen näytteiden betonin lujuus on kohtalaista. Rapautuminen tulee etenemään kosteusrasituksessa ja pitkälle edetessään vaarantaa parvekelaattojen kantavuuden.

Parvekelaattojen alapinnan maali hilseilee. Yläpinnan hiertopinnoite on isolta osin irti alustastaan ja pinnoitteen päällä on kosteusrasitukseen viittaavaa kasvustoa.

Parvekeovien ja ikkunoiden puosot ovat kuluneita ja osa ovista toimii huonosti. Parvekeovien uusiminen on ajankohtaista. Ikkunoiden uusiminen tai perusteellinen kunnostus suositellaan toteutettavaksi kiinteistön muiden ikkunoiden korjausten yhteydessä.

Silmämääräisten havaintojen mukaan terassiparvekkeissa ei ole kiireellistä korjausta vaativia vaurioita. Kaiteiden pellitysten hammastavat terävät reunat suositellaan korjattaviksi ja puuttuvat pleksit tulisi asentaa paikoilleen.

Tuuletusparvekkeisiin liittyen esitetään ensisijaisesti osittaista tai kokonaan purkavaa korjausta:

Vaihtoehto 1)

”Parvekkeiden osittainen uusiminen 2 vuoden kuluessa ”

- vanhojen kaiteiden, pintalaatan ja vedeneristeen purku
- kantavan laatan betonipintojen suihkupuhdistus
- kantavan laatan teräskorroosio- ja pakkasrapautumavaurioiden korjaus laastipaikkaus- ja valumenetelmin
- parvekelaatan yläpinnan kallistusvalu ja vedeneristyspinnoitus tai vedeneristys ja uuden pintalaatan valaminen
- laatan alapinnan ylitasoitus ja pinnoitus
- laatan vedenpoiston parantaminen
- parvekeovien uusiminen
- kaiteiden uusiminen

Parvekkeiden osittaisella uusimisella saadaan parvekkeille n. 15 vuotta lisää käyttöikä. Tarvittavien valukorjausten määrä selviää pintalaatan purkamisen jälkeen.

Vaihtoehto 2)

”Parvekkeiden uusiminen 5 vuoden kuluessa”

- parvekelaattojen ja kaiteiden purku
- uusien parvekkeiden valaminen
- kaiteiden uusiminen ja parvekeovien uusiminen

Uusittujen parvekkeiden käyttöikä on noin 30 – 50 vuotta.

Lopullinen korjaustapa tulee valita korjaussuunnittelun yhteydessä ja se voi myös olla edellä esitettyjen korjausvaihtoehtojen yhdistelmä.

Korjaustoimenpiteiden kustannusarviot

Rakenteille tehtäville korjauksille esitetään alustavat kustannukset, jotka on laskettu kerta-luokkahintoina budjetointia varten, eikä niitä voi sellaisenaan käyttää esim. urakkatarjousten arvioimiseen. Hinnat sisältävät alv:n 24 %, mutta eivät sisällä rakennuttajan kuluja.

Parvekekorjaukset:

Vaihtoehto 1 20.000 €

- Parvekkeiden perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus
- Kaiteiden uusiminen

Vaihtoehto 2 40.000 €

- Parvekkeiden ja kaiteiden uusiminen

Parvekeovien uusiminen 3.500 €

Tampereella 20.08.2013

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

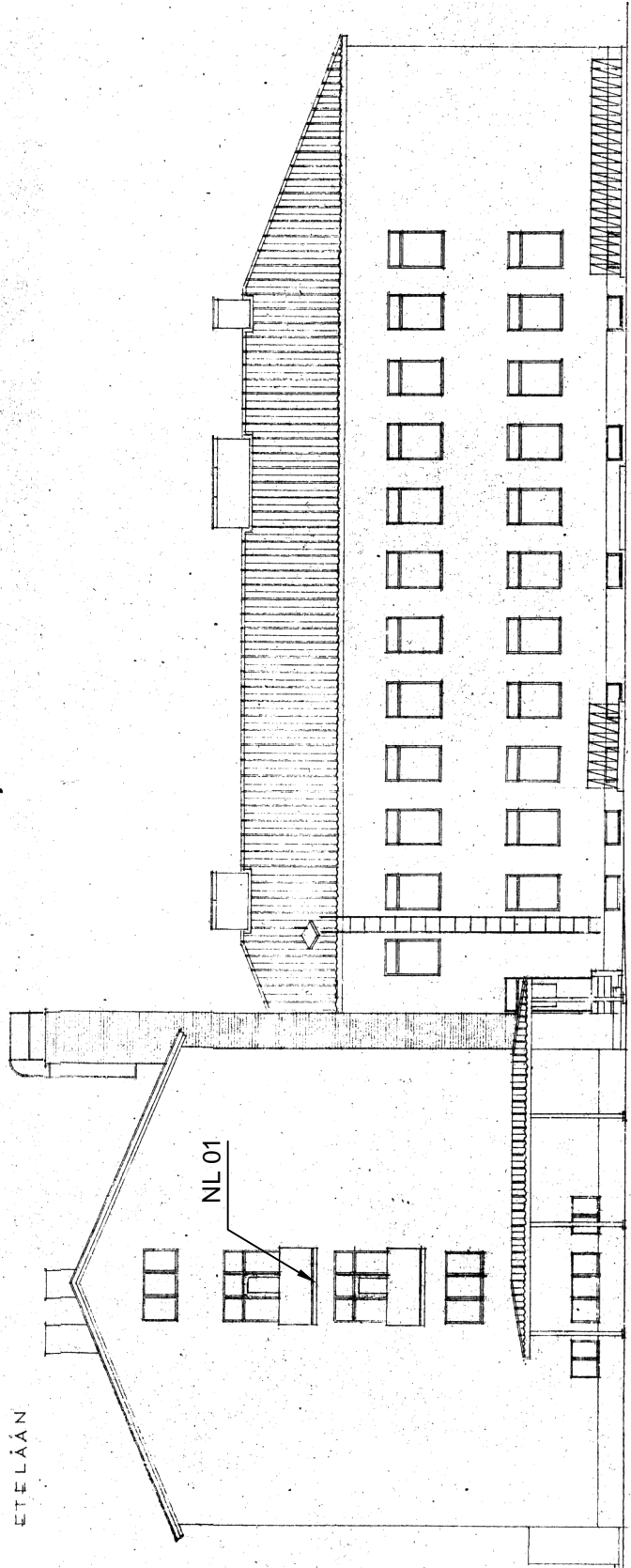
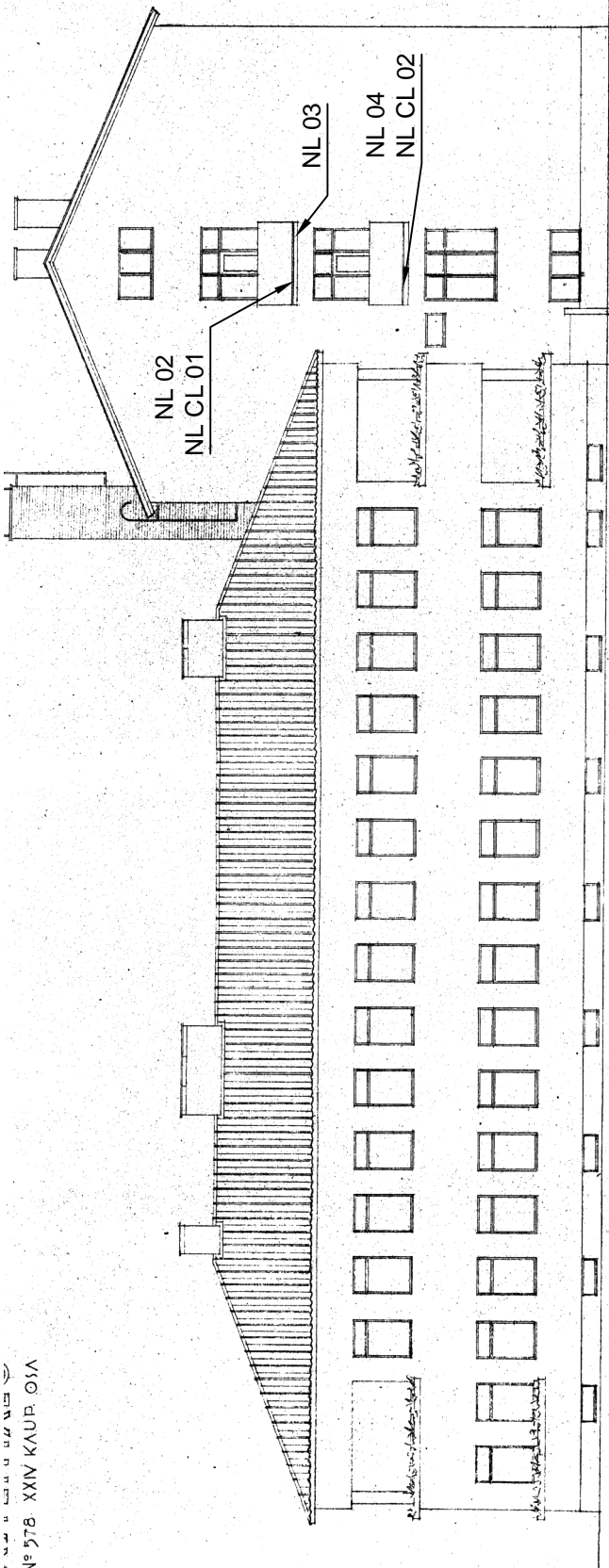


Ins. Opp Mikko Kivisalmi



DI Saija Varjonen

Liitteet:	Liite 1: Näytteiden paikannuspiirustukset	1 sivu
	Liite 2: Näytetaulukko	2 sivua
	Liite 3: Betonipeitemittaukset ja raudoituksen korroosion laajuuden arviointi	3 sivua
	Liite 4: Vetolujuus- ja kloriditulokset	4 sivua
	Liite 5: Ohuthieanalyysien tulokset	2 sivua
	Liite 6: PAH-analyysin tulokset	1 sivu
	Liite 7: Asbestianalyysin tulokset	1 sivu
	Liite 8: Valokuvia kohteesta	1 sivu

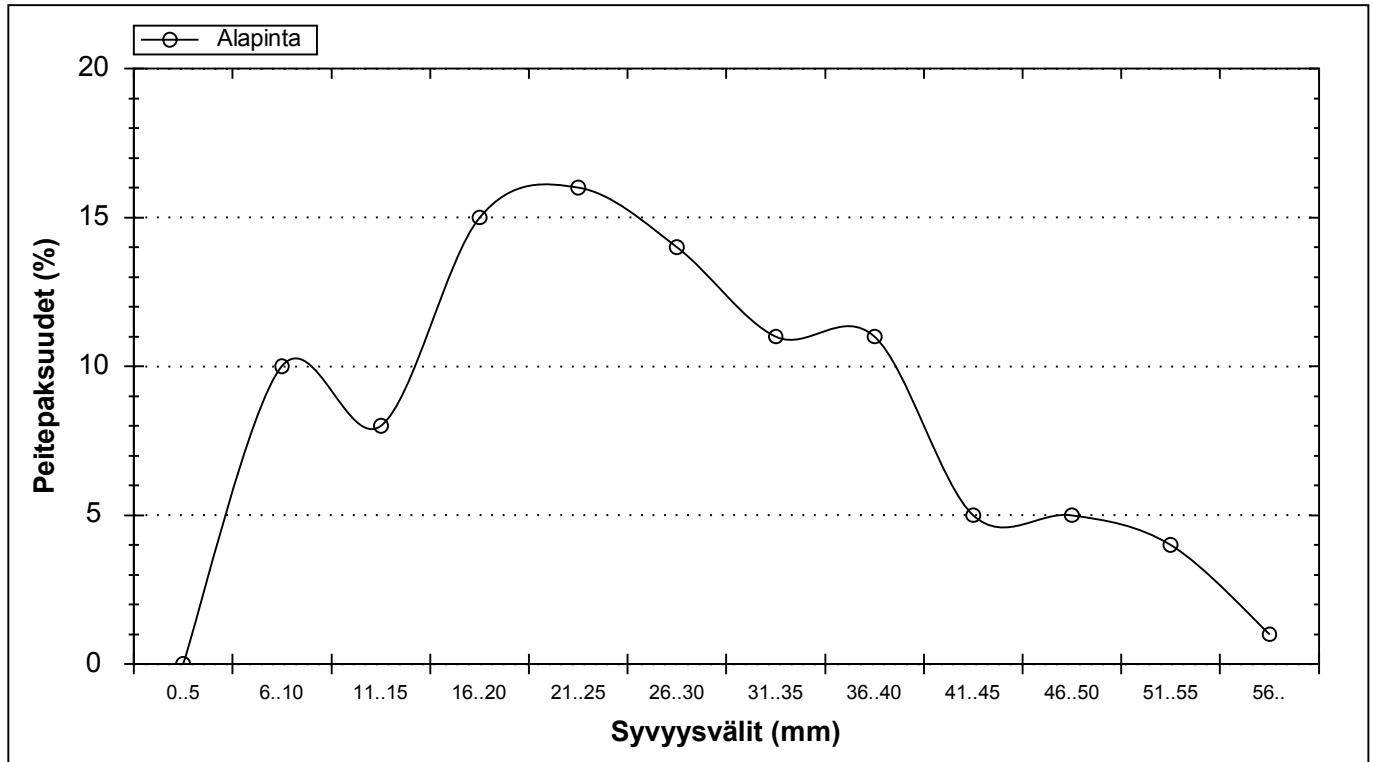


Näytteen tunnus	Rakenneosa	Ilmansuunta	Silmämääräinen tarkastelu		Raudotteet			Karbonatisoituminen						Eristepaksuus (mm)	Veto- lujuus	Ohuuthe	HUOM!
					peitepaksuus, min.			ulko-/alapinta			sisä-/yläpinta						
			pituus (mm)	tiivistys (1-5)	halk. (mm)	sisä-/ ylä- pinta (mm)	ulko-/ ala- pinta (mm)	kesk. (mm)	maks. (mm)	karb.- kerroin	kesk. (mm)	maks. (mm)	karb.- kerroin				
NL 01	Parvekelaatta	Pohjoinen	104	3	6	11	86	34	43	4,32	1	12	0,13		x		Kokonaispaksuus 170 mm. Pintalaatan yläpinnassa hirttomassapinnoite, n. 8 mm. Pintalaatta n. 50 mm. Rajapinnassa n. 3mm vedeneristekermi. Pintalaatassa 4 mm raudoite 16 mm päässä yläpinnasta. Kantavan laatan yläpinnasta kulkeutuu kaksi pientä tiivistymishuokosryhmää näytteen pituussuuntaisesti. Kantavan laatan alapinnan raudoite karbonatisoituneessa betonissa, raudoitteessa ruostetta. Pintakerroksessa karbonatisoituminen on edennyt vain vähän.
NL 02	Parvekelaatta	Etelä	105	3	10	47	49	36	51	4,57	4	14	0,51		x		Kokonaispaksuus 182 mm. Pintalaatan yläpinnassa hirttomassapinnoite, paksuus n. 9 mm. Hirttomassapinnoite irronnut alustastaan. Pintalaatan paksuus n. 46 mm. Rajapinnassa n. 3mm vedeneristekermi. Pintakerroksessa karbonatisoituminen edennyt vain vähän.
NL 03	Parvekelaatta	Etelä	106	3	6	37		15	21	1,91	0	0	0		x		Kokonaispaksuus 182 mm. Pintalaatan yläpinnassa hirttomassapinnoite, paksuus n. 9 mm, Hirttomassan tartunta huono. Rajapinnassa n. 3mm vedeneristekermi. Pintakerroksessa karbonatisoituminen edennyt vain vähän. Kantavan laatan osuus katkesi 54mm päästä alapinnasta, yläosa kantavasta laatasta hajosi pieniksi kappaleiksi poratessa. Kantavan laatan alapinnassa halkeamia ja huonokuntoinen maali.
NL 04	Parvekelaatta	Etelä	110	3	10,10	6	55	40	46	5,08	4	11	0,51		x		Kokonaispaksuus 170 mm. Pintalaatan yläpinnassa hirttomassapinnoite, paksuus n. 8 mm. Pintalaatan paksuus n. 49 mm. Rajapinnassa n. 3 mm paksu vedeneristekermi. Pintakerroksessa karbonatisoituminen ei ole juurikaan edennyt. Pintalaatassa 4 mm raudoite 9 mm päässä pintalaatan alapinnasta. Kantavan laatan alapinnan raudoite sijaitsee karbonatisoituneessa betonissa ja siinä on ruostetta.
Keskiarvot:			106					31	40	3,97	2	9	0,29	0	3	1	

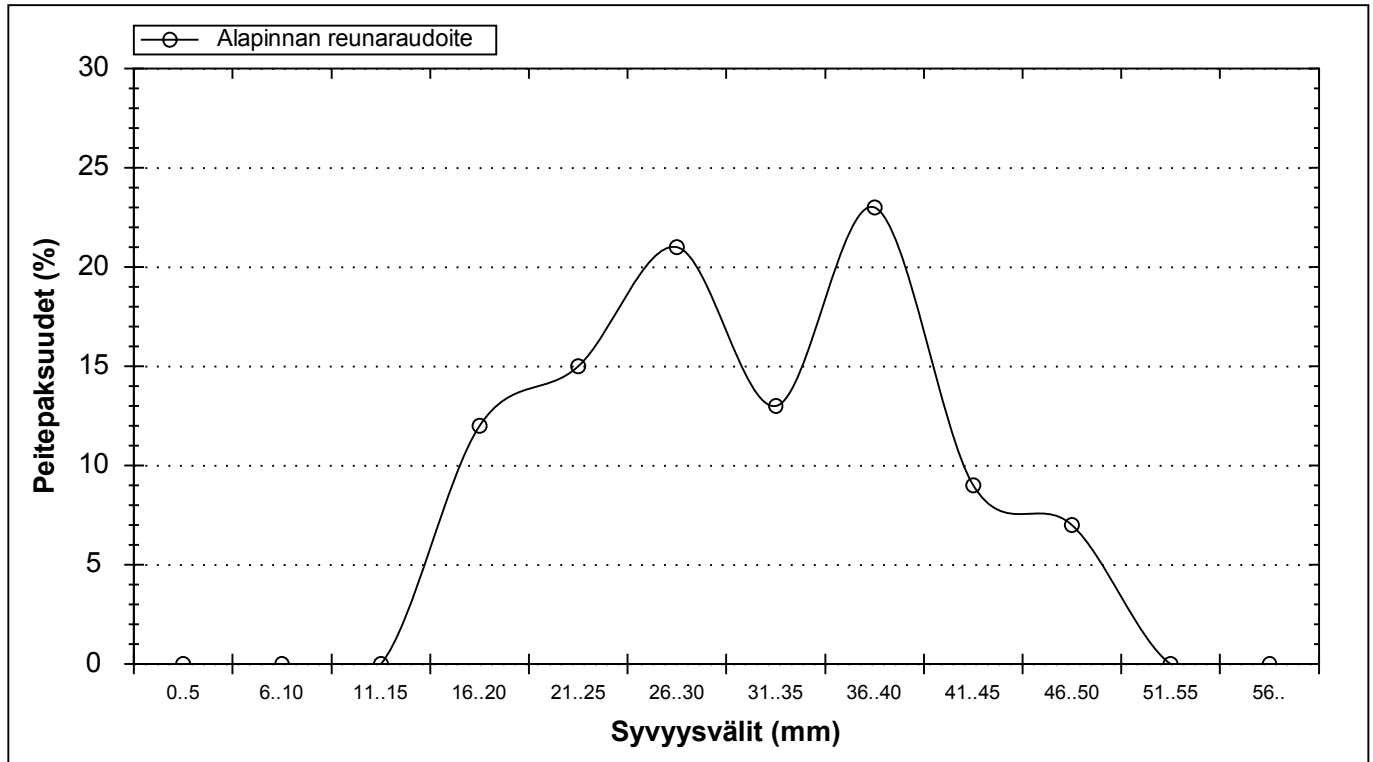
Näytteen tunnus	Rakenneosa	CL-pitoisuus (paino-%)
NL CL 01	Parvekelaatta	0,01
NL CL 02	Parvekelaatta	0,01

Näytteen tunnus	Rakenneos	Arvo	Huom!
NL 02 Laatan alapinnan maalin asbesti	Parvekelaatta	Ei sisällä asbestia	Ei sisällä asbestia
Vedeneristeen PAH	Parvekelaatta		Ei sisällä pah-yhdisteitä yli viranomaisten asettaman raja-arvon

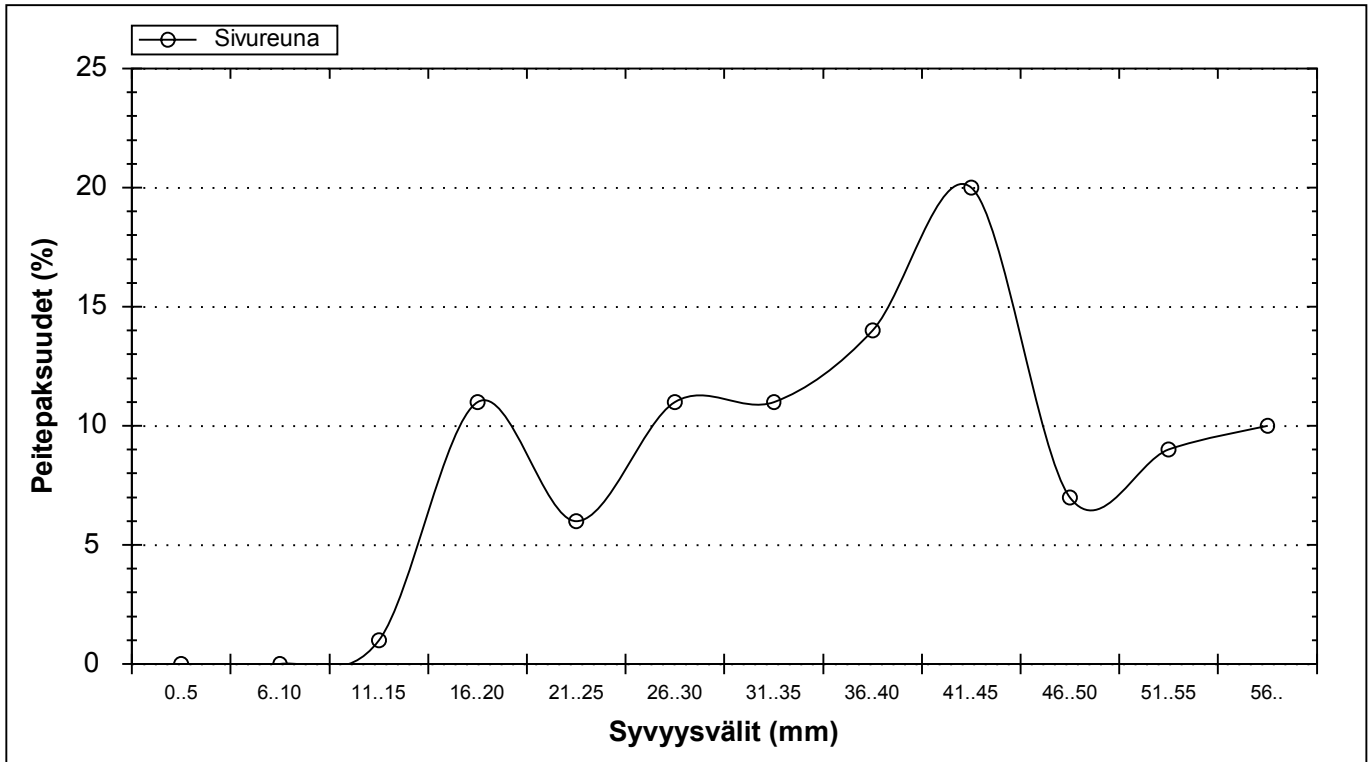
Parvekelaatta	Alapinta											
Syvyysalue (mm)	0..5	6..10	11..15	16..20	21..25	26..30	31..35	36..40	41..45	46..50	51..55	56..
Raudoitteita (kpl)	0	22	18	34	37	33	26	25	11	12	8	2
Peitepaksuudet	0 %	10 %	8 %	15 %	16 %	14 %	11 %	11 %	5 %	5 %	4 %	1 %
Karbonatisoituminen	0 %	0 %	25 %	0 %	0 %	0 %	25 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Raudoituksesta korroosiotilassa	0 %	10 %	7 %	11 %	12 %	11 %	7 %	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Korroosiotilan kumulatiivinen osuus	0 %	10 %	17 %	28 %	40 %	51 %	58 %	61 %	61 %	61 %	61 %	61 %



Parvekelaatta	Alapinnan reunaraudoite											
Syvyysalue (mm)	0..5	6..10	11..15	16..20	21..25	26..30	31..35	36..40	41..45	46..50	51..55	56..
Raudoitteita (kpl)	0	0	0	9	11	16	10	17	7	5	0	0
Peitepaksuudet	0 %	0 %	0 %	12 %	15 %	21 %	13 %	23 %	9 %	7 %	0 %	0 %
Karbonatisoituminen	0 %	0 %	25 %	0 %	0 %	0 %	25 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Raudoituksesta korroosiotilassa	0 %	0 %	0 %	9 %	11 %	16 %	8 %	6 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Korroosiotilan kumulatiivinen osuus	0 %	0 %	0 %	9 %	20 %	36 %	44 %	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %



Parvekelaatta	Sivureuna											
Syvyysalue (mm)	0..5	6..10	11..15	16..20	21..25	26..30	31..35	36..40	41..45	46..50	51..55	56..
Raudoitteita (kpl)	0	0	1	8	4	8	8	10	13	5	6	7
Peitepaksuudet	0 %	0 %	1 %	11 %	6 %	11 %	11 %	14 %	20 %	7 %	9 %	10 %
Karbonatisoituminen	0 %	0 %	25 %	0 %	0 %	0 %	25 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Raudoituksesta korroosiotilassa	0 %	0 %	1 %	9 %	4 %	9 %	7 %	4 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Korroosiotilan kumulatiivinen osuus	0 %	0 %	1 %	10 %	14 %	23 %	30 %	33 %	33 %	33 %	33 %	33 %





TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennuslaboratorio

KUNTOTUTKIMUKSEEN LIITTYVÄT MITTAUKSET 17.7.2013 ja 22.7.2013

317948.34

22.7.2013

RAKENNUSLABORATORION MITTAUSPALVELU

Betonin vetolujuus- ja kloriditestit 17.7.2013 ja 22.7.2013

Tilaja A- Insinöörit Suunnittelu Oy
Mikko Kivisalmi
Satakunnankatu 23
33210 Tampere

Kohde 317948.34

Tilajaan toimittamista näytteistä tehtiin betonin vetolujuus- ja kloriditestit.

Vetolujuudet

Koekappaleiden halkaisija oli noin 50 mm. Tulokset on laskettu olettaen lieriöiden halkaisijaksi 50 mm.

Tulokset

Taulukko 1. Vetolujuudet

Näytteen tunnus	Rakenne	Vetolujuus [MPa]	Murtokohta [mm]	Murtotapa
NL 01	Parvekelaatta	1,3	50 AP	40 mm rietta pitkin
NL 03	Parvekelaatta	1,2	40 AP	18 mm rietta pitkin
NL 04	Parvekelaatta	1,3	50 AP	10 mm rietta pitkin

Kloridit

Tilaaajan toimittamista porajauhonäytteistä määritettiin kloridipitoisuus standardin SFS-EN 14629 mukaisesti.

Taulukko 2. Kloriditestit.

Näytteen tunnus	Rakenne	Näytteen paino [g]	Ammoniumtiosyanaatti [ml]	Kloridipitoisuus [p-%-näytteestä]
NL CL 01	Parvekelaatta	4,722	4,90	0,01
NL CL 02	Parvekelaatta	4,962	4,93	0,01

Tampereella, 22. heinäkuuta 2013

Hannu Kauranen
Koulutuspäällikkö
Rakentaminen ja teknologia

Jarno Oravasaari
Laboratorioinsinööri
Rakennuslaboratorio

Marko Harjumäki
Harjoittelija
Rakennuslaboratorio

Liitteet Mittauspöytäkirjat

OHUTHIEANALYYSI		
Tilaja: A-Insinöörit Suunnittelu Oy/Mikko Kivisalmi	Tilaus-/ toimituspäivä: 10.07.2013 (tilaus)	Kohde/ projektinnumero: Nekalan lastentalo, parv kt/ 317948.34
Näytetunnukset: NL 02	Näytteiden materiaali, muoto ja koko: Betoni, lieriö Ø 50 mm	Näytepreparaatti: Ohuthie 48 mm x 25 mm (paksuus 0,020-0,025 mm)
Menetelmä: Tilajan toimittama näyte tutkittiin Nikon SMZ-745T stereomikroskoopilla ja Nikon E200POL polarisaatiomikroskoopilla. Analyysissä sovellettiin standardia ASTM C 856-11. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Ohuthie on valmistettu tilaajan osoittamasta näytepinnasta pintaa vastaan kohtisuoraan. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä.		

TULOSTEN ARVIOINTI / YHTEENVETO:					
Taulukossa 1, on arvioitu näytteen kuntoa asteikolla: HYVÄ, TYYDYTTÄVÄ, VÄLTTÄVÄ ja HEIKKO. Arvion perustana on käytetty ohuthieanalyysin tuloksia. Betonin pakkasenkestävyyttä on arvioitu huokosrakenteen perusteella. Rapautuneisuutta on kuvattu asteikolla 0-4: 0 - ei rapautumaa, 1 - vähäistä, 2 - orastavaa, 3 - kohtalaista, 4 - voimakasta.					
Taulukko 1:					
Näyte:	Rakenneosa:	Kunto:	Karbonatisoituminen (mm):	Pakkasenkesto/ huokostäytteet	Rapautuneisuus:
NL 02	parvekelaatta	tydyttävä	alapinta 43	Ei/ei	0
<ul style="list-style-type: none"> - betoni on laadultaan tyydyttävä ja sen tiivistys on onnistunut - sideaineen laatu on tyydyttävä ja se on uudelleen kiteytynyt voimakkaan karbonatisoitumisen seurauksena, karbonatisoituminen on edennyt erittäin syvälle betoniin, se on saavuttamaisillaan teräsvyvyyden alapinnassa (teräksessä ei ole ruostetta) - kiviaineen tartunnat ovat tyydyttävät - betoni ei ole huokosrakenteen perusteella arviolta pakkasenkestävä - näytteen alapinnan betonissa ei havaittu pakkasvaurioita - huokosissa ei havaittu haitallisia kiteytymiä 					

TULOKSET:

Näyte: NL 02		
Rakenneosa: Parvekelaatta	Lieriönäytteen pituus: 106 mm	Ohuthiepinta: Alapinta
<p>Yleistiedot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - näytepala on ehjä - teräs (\emptyset 10 mm) 50 mm alapinnasta (tartunta tiivis, ei ruostetta) - alapinnassa on ohut pinnoite (kiinni betonissa) ja yläpinnassa pinnoitteenjäänteitä - karbonatisoituminen edennyt yläpinnasta 0-15 mm (keskimäärin 2 mm) ja alapinnasta 27-54 mm (keskimäärin 41 mm) (määritetty fenoliftaleiiniliuoksella näytteen halkaistulta pinnalta) <p>Laatu ja mikrorakenne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - betonin makrorakenne suhteellisen tasainen - tiivistyminen on vähintään tyydyttävä, tiivistyshuokosia ($\emptyset < 2,9$ mm) vähän, kiviaineen tartunnat paikoin epätasaiset - kiviaine osin pyöristynyttä ja laadultaan tavanomaista (pääkivilajit: granitoidit), suurin havaittu koko 16 mm, ehjää ja rapautumatonta - sideaineen (portlandsementti) mikrorakenne/-tekstuuri tasainen, se on uudelleen kiteytynyt - sideaineen karbonatisoitumista havaittiin ohuthieessä 43 mm:iin alapinnasta - suojahuokosia (\emptyset 0,02-0,8 mm) vähän - huokosissa ei havaittu kiteytymiä <p>Rapautuneisuus/ säröily:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ei havaittu merkittävää mikrosäröilyä/-halkeilua 		



Tomi Tolppi
tutkija, FM
puh. 050 4395 079



Vesa Kontio
tutkija, FM

PAH-ANALYYSI		
Tilaaaja: A-Insinöörit Suunnittelu Oy/ Mikko Kivisalmi	Tilaus-/ toimituspäivä: 10.07.2013 (tilaus)	Kohde/ projektinnumero: 317948 Nekalan lastentalo, parv kt
Menetelmät: Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamista näytteistä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän määrittäjäraja 2,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.		

TULOKSET:

	NL 04 Vedeneriste parvekelaatta
Yhdiste:	mg/kg
Naftaleeni	<2,0
Asenaftaleeni	<2,0
Asenafteeni	<2,0
Fluoreeni	<2,0
Fenantreeni	<2,0
Antraseeni	<2,0
Fluoranteeni	<2,0
Pyreeni	<2,0
Bentso(a)antraseeni	<2,0
Kryseeni	<2,0
Bentso(b)fluoranteeni	<2,0
Bentso(k)fluoranteeni	<2,0
Bentso(a)pyreeni	<2,0
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<2,0
Dibentso(a,h)antraseeni	<2,0
Bentso(ghi)peryleeni	<2,0
PAH-yht.*	<2,0

* Menetelmän mittausepävarmuus 24 %. Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näytettä vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta poistaa ja hävittää normaalisti.



Jussi Myllykangas
tutkija, FM
puh. 050-4395 077

1.8.2013

ASBESTIANALYYSI		
Tilaja: A-Insinöörit Suunnittelu Oy Mikko Kivisalmi	Tilaus-/ toimituspäivä: 10.07.2013 (tilaus)	Kohde/ projektinnumero: Nekalan lastentalo, parv kt/ 317948.34
Menetelmät: Näyte on tutkittu optisella analyysillä käyttäen polarisaatiomikroskooppia Nikon E200 POL ja/ tai alkuaineanalyysillä käyttäen elektronimikroskooppia Leo 912 sekä alkuaineanalyysointia (EDS) Oxford Instruments X-Max. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä.		

TULOKSET:

Näyte tunnus:	Tila/ materiaali:	Menetelmä: VM/EM*	Asbestipitoisuus:
NL 02	Parvekelaatan alapinnan maali	EM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Jussi Myllykangas
tutkija, FM
puh. 050-4395 077

VALOKUVIA KOHTEESTA:

Kuva 1: Terassiparvekkeen käsijohteen vaurioita



Kuva 2: Kuva terassiparvekelaatan yläpinnasta



Kuva 3: Parvekelaatoissa on kosteusrasitukseen viittaavaa kasvustoa.



Kuva 4: Parvekeovet ja -ikkunat ovat kuluneet. Maalit hilseilevät irti.



Kuva 5: Betonin pakkasrapautumaa kantavassa laatussa.



Kuva 6: Parvekelaatoissa on näkyvissä teräskorroosiovaurioita.

A-Insinöörit Suunnittelu Oy**ESPOO**
Bertel Jungin aukio 9
02600 Espoo
Puh. 0207 911 777
Fax 0207 911 779**TAMPERE**
Satakunnankatu 23 A
33210 Tampere
Puh. 0207 911 777
Fax 0207 911 778E-mail: etunimi.sukunimi@ains.fi
Internet: www.a-insinoorit.fiY-tunnus 0211382-6
Kotipaikka Tampere