

TUTKIMUSSELOSTUS

ALAPOHJAN RAKENNEAVAUKSET



REKOLAN KOULU, MUSEOKOULU

22500325.070

22.2.2017

1 (8)

<p>Sweco Ilmalanportti 2 FI-00240 Helsinki, Puhelin +358 (0) 20 7393000 www.sweco.fi MI \\sweco.se\fi\projects\fihel06\ec\22500325_vantaan_kaupunki\070_rekolan_koulu\03_raportti_ja_liitteet\20170217_rakenneavaukset_juha_im\tutkimusselostus, alapohjan rakenneavaukset 20161013-20161223, museokoulu, rekolan koulu, 17.2.2017 .docx.docx</p>	<p>Sweco Asiantuntijapalvelut Oy Reg.no 2635440-5 Reg. Office Helsinki Sweco Groupin jäsen</p>	<p>Ilkka Meriläinen Vanhempi konsultti Sisäilmaston laadunhallintapalvelut Mobile +358 (0)401676315 ilkka.merilainen@sweco.fi</p>
--	---	--

ALAPOHJAN RAKENNEAVAUKSET

1 LÄHTÖTIEDOT

Tutkimuskohde: Rekolan koulu, Museokoulu
Rekolantie 54, Vantaa

Tilaaaja: Jouni Räsänen
Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala
Tilakeskus
Vantaan kaupunki
Sähköposti: jouni.rasanen@vantaa.fi

Tilassa 105 on havaittu mikrobiperäistä ja tervamaista hajua. Hajun lähteeksi on paikannettu alapohjassa oleva tervasisely ja ilmavuodot alapuolisesta kellaritilasta. Tervasisely on poistettu ja lattian betonirakennetta on tiivistetty suhteessa kellaritilaan.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen muiden tilojen alapohjan korjaustarvetta tekemällä alapohjaan rakenneavauksia, joista tutkitaan rakenteen kuntoa.

Tutkimusryhmä:

Tutkimuksen tekijöinä olivat Ilkka Meriläinen ja Juha Tanner. Kenttätutkimukset tehtiin 13.10. – 23.12.2016

2. ALAPOHJAT

2.1 SUUNNITELMIIN TUTUSTUMINEN

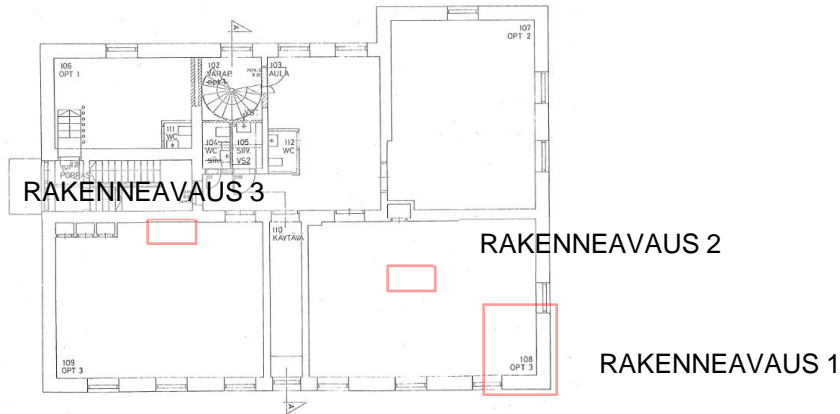
Käytettävissä on arkkitehdin laatimat pääpiirustukset muutostyöstä vuodelta 1996. Piirustukset ovat kaaviomaiset, ja niissä ei ole esitetty rakennusmateriaaleja. Alapohjan rakenne on lupakuvissa listattu seuraavasti:

- pintaverhous huoneselosteen mukaan
- Sasmox puukipsilevy 19 mm
- tukikoolaus k/k 400 + mineraalivilla rakennesuunnitelmien mukaan

Korjaustyön rakennesuunnitelmia tai rakentamisen aikaisia asiakirjoja ei ole saatavilla.

2.2 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Tarkastetuissa tiloissa 107, 108 ja 109 alapohjan pintarakenteena on maalattu lattialauta. Lautaverhous on uusi ja lattian rakennetta on uusittu. Rakenne poikkeaa vuonna 1996 hyväksytyistä pääpiirustuksista, rakennuslevy on korvattu lattialaudoilla.

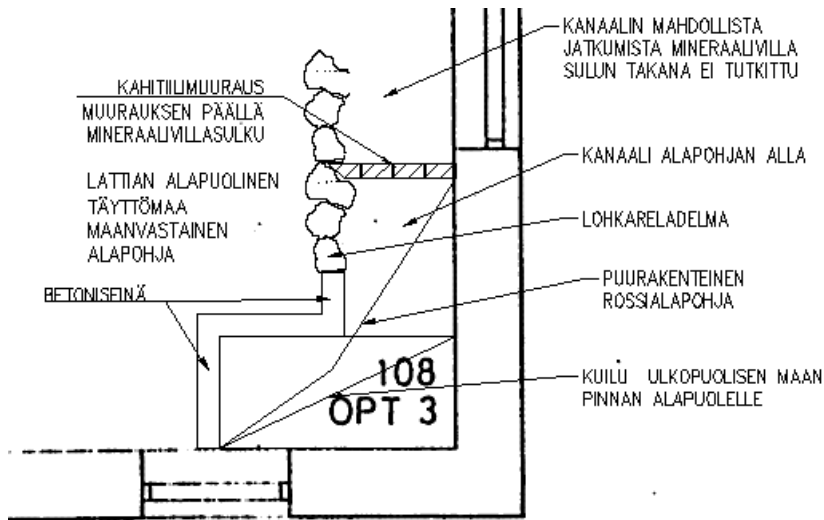


Kuva 1. Rakenneavausten sijainnit.

Rakenneavaus 1

Rakenneavaus tehtiin opetustilan 108 alapohjaan, ulkoseinän nurkkaukseen. Alapohjan alla on vanha kanaali. Kanaali syvenee kuiluiksi ja kuilun kautta tekniikkaa viedään sokkelin alitse rakennuksen ulkopuolelle. Kanaalin pohjalla on valurautaviemäri, pohjalla on myös jonkin verran rakennusjätettä, myös puumateriaalia.

Kanaalin päälle, sen seinämien varaan on rakennettu puurakenteinen rossialapohja. Alapohjan alapinnassa ei ole tiivistä kerrosta, pintana on kevyt mineraalivilla. Alapohjan liittymissä sitä kantaviin rakenteisiin on suuria rakoja. Alapohjan rakenne ei ole ilmatiivis. Rakenneavauksessa havaittiin voimakas ilmavirtaus kanaalista sisätiloihin päin. Kanaalissa havaittiin lievää maaperän hajua, tervamaista hajua ei havaittu.



Kuva 2. Rakenneavaus 1, tasopiirustus, alapohjan alla oleva kanaali.



Kuvat 3 ja 4. Kuvassa 3 on kanaalin kohta. Kanaali pääty on suljettu muurauksella ja mineraalivillalla. Kanaali pohjalla on rakennusjätettä. Alapohjan rakenne ei ole ilmatiivis. Kuvassa 4 on kuilun kattoa. Kuilun takaseinässä on valuu upotetut tikkaat. Kuilun seinämien liittymissä alapohjaan on suuria rakoja.

4 (8)

TUTKIMUSSELOSTUS
 ERROR! REFERENCE SOURCE NOT
 FOUND.

Rakenneavaus 2

Rakenneavaus tehtiin opetustilan 108 alapohjaan, keskelle lattiaa. Rakennetyypiksi todettiin:

- maali
- 28 mm lattialauta
- 1 mm rakennuspaperi
- 125 mm mineraalivilla n. 100 mm, ei täytä tiiviisti koko väliä, puukoolaus 98x48 k400
- tervasiveily
- betonilaatta, betonilaattaan tehdyn porauksen perusteella arvioidaan, että laatta on valettu kahdessa osassa, alempi kerros on maan päälle valettu suojabetoni, jonka päälle on tehty tervasiveily
- maatäyttö

Rakennetta avatessa lattiasta tuli kivihiilitervamaista hajua. Lattian koolingit on kannatettu laastikasojen avulla laatan päältä, laastin ja puun välissä ei ollut kosteutta eristävää kerrosta.. Silmämääräisesti arvioituna uudet puurakenteet vaikuttavat hyväkuntoiselta.



Kuva 5. Rakenneavaus 2 tehtiin luokan 108 lattian keskelle; Lattiassa on puurakenteinen pintakerros, jonka alapuolella olevan betonilaatan päällä on tervasiveily.



Kuva 6. Tervasiveilyssä on kiinni osittain lahonnutta puuainesta. Puuaines lienee peräisin vanhasta puretusta rakenteesta. Eristetilassa on myös rakennusjätettä kuten purua ja laudankappaleita.

Rakenneavaus 3

Rakenneavaus tehtiin opetustilan 109 alapohjaan, käytävän puoleisen väliseinän viereen. Puulattian avaamisen jälkeen rakenteessa ei havaittu poikkeavaa hajua. Lattian koolingit on kannatettu laastikasojen avulla suoraan laatan päältä. Silmämääräisesti arvioituna puurakenne vaikuttaa hyväkuntoiselta. Puurakenne ei ollut lahonnut, vaikka se oli laastin sisällä, herätti kysymyksen miksi ei? Asian selvittämiseksi betonilaatan pintaa piikattiin. Todettiin, että laatan pinnassa on ohut tasoite tai laastikerros, jonka alla on tervasiveily, joka erottaa päällysrakenteet maata vasten olevasta betonilaatasta. Tervasiveilyssä havaittiin kivihilitervamaista hajua.

Rakennetyypiksi todettiin:

- maali
- 28 mm lattialauta
- 1 mm rakennuspaperi
- 135 mm mineraalivilla n. 100 mm, ei täytetty tiiviisti koko väliä, puukoolaus 98x48 k400
- 5 mm tasoite, mahdollisesti vanha uunin pohjan muurauslaasti?
- tervasiveily
- betonirakenne, rakenteen paksuus on suurempi kuin käytössä olleen poran pituus; Rakenneavaus on todennäköisesti tehty puretun pönttöuunin perustuksen kohdalla, minkä vuoksi poraus ei ulottunut perusmaahan saakka.

2.2.1 ALAPOHJAN KOSTEUS

RAKENTEIDEN KOSTEUDET, PORAREIKÄMENETELMÄ

Suhteellista kosteutta tutkittiin porareikämittauksin. Tutkimuksessa noudatettiin RT-kortin 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus ohjeita. Mittauksia tehtiin 2 pisteessä. Molemmissa mittauspisteissä havaittiin koholla olevat suhteellisen kosteuden lukemat maata vasten olevissa betonilaatoissa. Tulokset on esitetty taulukkomuodossa liitteessä 1 sekä pohjakuvassa liitteessä 2.

6 (8)

TUTKIMUSSELOSTUS
 ERROR! REFERENCE SOURCE NOT
 FOUND.

2.2.1 ALAPOHJAN MIKROBIT

Lattian keskialueilta otetuissa kahdessa materiaalinäytteessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa. Tulokset on esitetty taulukkomuodossa liitteessä 1 sekä pohjakuvassa liitteessä 2.f

3. JOHTOPÄÄTÖKSET

Maanvaraisen laatan päälle tehty puurakenteinen lattiarakenne, jossa lämmöneriste on laatan päällä, on kosteusmielessä aina riskirakenne. Puurakenteisen lattiarakenteen alla olevassa betonilaatassa mitattiin koholla olevia suhteellisia kosteuksia. Lattian päällä oleva tervasively ei ole ehyt, kostetta voi päästä herkästi vaurioituviiin materiaaleihin.

Rakenteissa havaittiin poikkeavaa kivihiilitervamaista hajua. Alapohjan rakenteet eivät ole ilmatiiviitä, alapohjassa olevat epäpuhtauden pääsevät sisäilmaan ilmapuotojen mukana.

Aikaisemmassa Sisäilmatalo Kärjen tekemässä tutkimuksessa todettiin lattian reuna-alueilla olevassa mineraalivillassa poikkeavaa mikrobikasvustoa. Tässä tutkimuksessa lattian keskialueilta otetuissa kahdessa materiaalinäytteessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvustoa. Yhtenä syynä edellä mainittuihin tuloksiin voidaan pitää, että lattian reuna-alueilla lämpötila laskee niin alhaiseksi, että rakenteisiin tiivistyy kosteutta.

JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Sokkelin lämmöneristystä parannetaan lisäämällä sokkelin ulkopuolelle lämmöneristyskerros. Eristys lisätään myös kellarin seinän kohdalle.

Kanaalin kohdalle valetaan betonilaatta. Betonilaatan liittymät pystyrakenteisiin tiivistetään ilmatiiviiksi. Mikäli kanaalissa on tarkastettavia tai huollettavia kohteita istutetaan betonilaattaan ilmatiivis tarkastusluukku.

Alapohja rakennetaan uudestaan suositeltava vaihtoehto. Vanha lattia puretaan ja maatyttöä poistetaan noin 100 mm.:

- lattian alle tehdään kapillaarikatko pestystä salaojatorasta
- 100 mm paksu lämmöneristekerros polystyreeniä
- 80 mm raudoitettu teräsbetonilaatta
- keraaminen laatoitus
- lattian liittymät ja läpiviennit rakennetaan ilmatiiviiksi, tiivistys tehdään perustusten betonirakenteista (perusmuurit) uuden lattian yläpintaan
- valurautaviemärit uusitaan lattian korjauksen yhteydessä

Kevyempi vaihtoehto. Lattian puurakenne ja eristeet puretaan, tervasively poistetaan.

- vanhan betonilaatan pintaan tasaus kuivatusta hiekasta
- 80 mm paksu lämmöneristekerros polystyreeniä
- 80 mm raudoitettu teräsbetonilaatta
- keraaminen laatoitus
- lattian liittymät ja läpiviennit rakennetaan ilmatiiviiksi, tiivistys tehdään perustusten betonirakenteista (perusmuurit) uuden lattian yläpintaan

Helsingissä 22.2.2017

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Juha Tanner, ins., AMK



Ilkka Meriläinen, RI

Projektipäällikkö



Ilkka Jerkku, DI

Tarkastaja

LIITTEET

Liite 1, tutkimustulokset

Liite2, mittauspisteet pohjakuvassa

8 (8)

TUTKIMUSSELOSTUS
ERROR! REFERENCE SOURCE NOT
FOUND.

Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 2003 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten. Tulokset on esitetty yksikössä kpl /g:

Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Homesienet, kpl/g		Bakteerit, kpl/g	Aktinomykeetit, kpl/g
				M2	DG18		
MR1	108	Lattian betonilaattaa vasten oleva koolauspuu	23.11.16	< 100	0	300	< 100
MR2	109	Lattian betonilaattaa vasten oleva koolauspuu	23.11.16	< 100	0	100	< 100

* kosteusvaurioindikaattori

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan näytteessä on

- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g tai aktinomykeettien (sädesienien) pitoisuus on yli 3000 kpl/g,
- mikrobikasvustoa, jos näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on 5000 – 10 000 kpl/g ja näytteessä havaitaan ns. kosteusvaurioindikaattoreita tai sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua). Aktinomykeettien esiintymistä alle 3000 kpl/g:n pitoisuuksissa arvioidaan niiden indikaattorimerkityksen avulla koko näytteessä (homesieni-pitoisuus on 5 000 – 10 000 kpl/g, näytteessä on kosteusvaurioindikaattoreita, yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia),
- bakteerikasvustoa, jos näytteen bakteeripitoisuus on suurempi kuin 100 000 kpl/g. Ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuiva kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopointi esimerkiksi ns. teippinäytteestä. Mikäli suoramikroskopoinnissa nähdään sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai laho- vaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Suoramikroskopointi ei sovellu bakteerikasvustojen havainnointiin.

Rakennusmateriaalien asbesti

Materiaalinäytteitä otettiin rakennuksen maanvastaisesta alapohjasta. Näytteistä tutkittiin asbesti elektronimikroskoopin ja röntgenmikroanalyysointin avulla Mikrofokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näytteen- ottopiste	Kerros	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	Pvm	Materiaalinäytteen asbestisisältö
ASM1	1. krs	108	Alapohjan vedeneriste	15.11.16	Ei sisällä asbestia
ASM2	1. krs	109	Alapohjan vedeneriste	15.11.16	Ei sisällä asbestia

Rakenteiden kosteudet, porareikämenetelmä

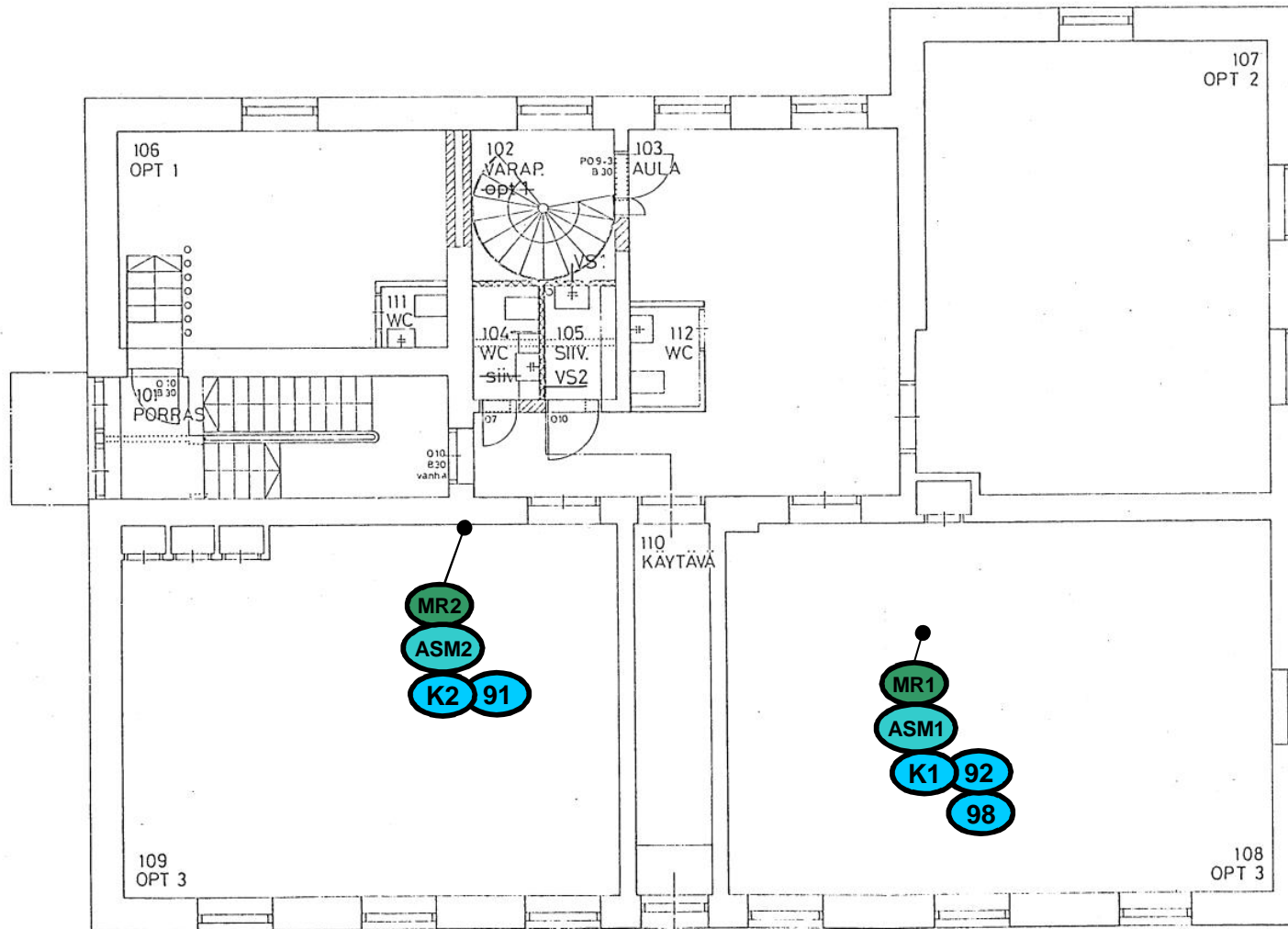
Rakenteisiin joissa oli epäiltävissä poikkeavaa kosteutta, porattiin rakenteiden suhteellisen kosteuden määrittämiseksi reiät (16 mm). Reiät puhdistettiin ja tulpattiin. Suhteellinen kosteus mitattiin olosuhteiltaan tasaantuneissa rei'issä. Mittalaitteina olivat Vaisalan HMI41-näyttölaitteet ja HMP44-mittapäät. Tulokset, rakenteen ilmatilan suhteellinen kosteus (%) ja lämpötila (°C) on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Tila	Rakeneosa	Mittauspisteen sijainti	Reiän syvyys, mm	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Lämpötila, °C
K1	108	Alapohja	Ovesta vasemmalla edessä, 3m vasemmasta väliseinästä ja 4m oikeasta väliseinästä.	30	23.12.16	92	16,8
				Läpi	23.12.16	98	16,1
K2	109	Alapohja	Ovesta oikealla seinustalla, 1,5m ovesta.	150	23.12.16	91	14,9

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittauksen aikana olivat seuraavat:

Pvm	Sisäilma			Ulkoilma		
	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
23.12.2016	35	6,04	20,2	84	4,38	1,0

MITTAUSPISTEET POHJAKUVISSA



MERKINTÖJEN SELITYKSET (mittauspiste ja -tulos):



RAKENNUSMATERIAALIEN
MIKROBIT



RAKENNUSMATERIAALIEN
ASBESTISISÄLTÖ



RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS < 70 %



RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 70 – 90 %



RAKENTEEN SUHTEELLINEN KOSTEUS 91 – 100 %