

Hollolan kunnantalo
Virastotie 3
15870 Hollola

14.9.2017



PERUSKORJATTAVUUS, RAKENNETEKNINEN TARKASTELU

Rakennuksen perustiedot

Valmistumisvuosi:	1978 rakennusosa A- ja B-osat, C-osa 1979
Tontin pinta-ala:	4320 m ²
Tilavuus:	20 494 m ³
Pinta-ala:	5 385 m ²

Peruskorjauskelpoisuus, rakennetekniikka

Rakennuksen peruskorjaus kaikilta rakennusosiltaan terveelliseksi ja turvalliseksi on mahdollista, mutta edellyttää tyypiltään raskasta peruskorjausta. Rakenneteknisen korjaustarpeen laajuuden ja korjaustyön onnistumisen riskien vuoksi tulisi tarkastella myös mahdollisuutta korvata tilat uudisrakennuksella.

Rakennejärjestelmäkuvaus

Rakennus on perustettu paikalla valetuin teräsbetonianturoin maanvaraisesti. Sallittu perusmaan kantavuus vaihtelee rakennusalueella 300 kN/m²...260 kN/m² välillä.

Alapohjat ovat maanvaraisia teräsbetonilaattoja. Alapohjalaatan alla lämmöneristeenä on mineraalivillalevyä (PV-VL). Alusrakenteina muovikalvo ja tiivistetty sora.

Maanpaineelliset perusmuurit ovat paikalla valettuja ulkopuoleltaan siveilyn kosteuseristettyjä teräsbetoniseiniä. Perusmuurien sisäpinnassa on mineraalivillaeristys ja verhomuuraus.

Rakennusrunko on paikalla valettu teräsbetoninen pilari-palkki-laatta. Välipohjat ovat paikalla valettuja massiivilaattoja. Välipohjien hyötykuorma on pääsääntöisesti 2,0 kN/m². Lumikuorma kinostumalla 2,7 kN/m².

Julkisivut ovat lasitetulla laaatalla päällystettyjä kuori- ja sandwich-elementtejä.

Toteutetut tutkimukset

- 1996 kuntoarvio
- 1997 ulkoseinäelementtien kuntoarvio
- 1997 A- ja B osan vesikatto
- 1999 C-osan vesikatto
- 2003: ikkunoiden kuntokartoitus
- 2013: julkisivurakenteiden kuntotutkimus
- 2013: homekoiratutkimus
- 2014: 4 kerroksen sisäilmatutkimukset
- 2014: sisäilmakyselyt
- 2017: 3- ja 4 kerroksen merkkiainetutkimuksia
- 2017: 2 ja 4 kerroksen sisäilmaraportti

Korjaushistoria

<i>talotekniikka</i>	<i>vesijohtojen uusinta aloitettiin</i>	1988
<i>talotekniikka</i>	<i>uusi kulunvalvontajärjestelmä</i>	1990
<i>ATK</i>	<i>atk-johdotus</i>	1991
<i>laajennus</i>	<i>ruokasalin tarjoilulinjasto</i>	1992
<i>laajennus</i>	<i>piipahlus</i>	1992
<i>kunnostus</i>	<i>pihavalistus</i>	1992
<i>kartoitukset</i>	<i>asbestikartoitus</i>	1993
<i>laajennus</i>	<i>piipahluksen laajennus</i>	1996
<i>kuntoarvio</i>		1996
<i>vesikatto</i>	<i>vesikaton uusiminen</i>	1997
<i>ATK</i>	<i>atk-laitetila</i>	1998
<i>talotekniikka</i>	<i>kulunvalvonnan uusiminen</i>	1998
<i>laajennus</i>	<i>iv-konehuoneen laajennus</i>	1999
<i>vesikatto</i>	<i>vesikatto</i>	1999
<i>laajennus</i>	<i>keittiön muutos</i>	1999
<i>ATK</i>	<i>atk-laitetilan siirto</i>	2000
<i>talotekniikka</i>	<i>jäähdytyslaitteet</i>	2000
<i>laajennus</i>	<i>3 kerroksen arkistoon liukuhylyt</i>	2000
<i>talotekniikka</i>	<i>löylyhuoneen kunnostus</i>	2000
<i>AV-laitteet</i>		2001
<i>talotekniikka</i>	<i>paloilmoitinjärjestelmän laajennus</i>	2001
<i>lattiat</i>	<i>valtuustosalin lattian uusinta</i>	2001
<i>talotekniikka</i>	<i>äänentoistojärjestelmän uusiminen (valtuustosalin?)</i>	2001
<i>talotekniikka</i>	<i>kameravalvonta</i>	2001
<i>ATK</i>	<i>atk-kaapelointi</i>	2001
<i>talotekniikka</i>	<i>patteriventtiilien uusiminen + verkoston tasapainotus</i>	2002
<i>laajennus</i>	<i>jätekeräämö / varasto</i>	2003
<i>ikkunat</i>	<i>ikkunoiden kuntotarkastus</i>	2003
<i>putkisto</i>	<i>kellarin käyttövesiputkien uusinta</i>	2012
<i>ilmastointi</i>	<i>IV-kanavien puhdistus</i>	2014
<i>ikkunat</i>	<i>A-osan ikkunoiden uusinta</i>	2015
<i>hissit</i>	<i>uudet hissit</i>	2015
<i>kunnostus</i>	<i>4 krs huoneet 405, 420, 423, 424</i>	2016

Sisäilmaongelmat

Rakennuksen sisäilma-ongelmien syitä on selvitetty erilaisin tutkimuksin, henkilöstökyselyin sekä korjaustoimin usean vuoden ajan. Tutkimuksia ja korjaustoimenpiteitä ovat ohjeistaneet useat sisäilmaongelmien selvittämiseen perehtyneet tahot.

Sisäilmakorjauksia on mahdollista edelleen jatkaa. Korjausten laajuus kuitenkin kasvaa tähän asti toteutetuista.

Tutkimusten mukaan tulisi toteuttaa:

- alakattojen purku ja mineraalivillojen poisto kaikilta käytäviltä
- vanhojen lattiapintojen poisto ja hajoamistuotteiden jyrsiminen betoni-laatoista
- Huoneiden ulkoseinäosuudella lattiarajan (elementtien saumat villatiilaan) sekä sähköläpivientien tiivistäminen.
- ilmanvaihdon tehostaminen

Tällä hetkellä on päädytty väistötilaratkaisuun niille henkilöille jotka eivät rakennuksessa kykene työskentelemään.

Korjaustarpeen laajuus

Perustukset

Rakennuksen perustukset ovat vanhojen suunnitelmien mukaan toteutettu ja raudoitettu kyseisen ajankohdan vaatimusten mukaisesti. Kantavissa rakenteissa ei ole perustusten vaurioihin viittaavia halkeamia tai muutoksia. Perustuksiin kohdistuu korjaustarvetta tai uusia perustuksia ainoastaan mahdollisten tilamuutosten tmv. tarpeiden mukaisesti.

Perusmuurit

Kellarin maanvastaisten seinien kosteuseristys on toteutettu sivelyin. Perusmuurin sisäpinnassa on nykykäsityksen mukaisesti heikon ulkopuolisen vesieristyksen myötä riskirakenteeksi luokiteltava mineraalivilla verhomuurauksin.

Kellarin maanvastaiset seinien sisäpuoliset verhomuuraukset ja villaeristeet tulisi purkaa. Uudet veden- ja lämmöneristeet asennetaan rakennuksen ulkopintaan. Mikäli uima-allasosasto kunnostetaan käyttöön, huomioidaan tilan sisäpuoleinen kosteusrasitus kyseisellä alueella perusmuurin ulkopuolisessa rakenteessa. Työt edellyttävät syviä kaivantoja perusmuurin ympärillä. Kaivujen yhteydessä lisätään ja uusitaan salaojitus.

Liitteet:

- Alkuperäinen perusmuurin rakennetyyppi, liite 1
- Alkuperäinen perusmuurileikkaus, liite 2

Alapohjat

Teräsbetonisen alapohjalaatan alapuolella on lämmöneristeenä mineraalivillaa sekä kosteussulkuna muovikalvo. Vanhojen suunnitelmien mukaan laatan alapuolella ei ole kapillaarikatkokerrosta. Toteutetun rakennatarkaisun sekä tekniikka-asennusten vuoksi alapohja tulisi uusida nyky-määräykset täyttäväksi.

Liite:

- Alkuperäinen alapohjan rakennetyyppi, liite 3

Välipohjat

Välipohjat ovat paikalla valettuja massiivilaattoja. Lattiapinnoitteet ovat pääosin alkuperäisiä. Tutkimuksissa mattopinnoitteiden on todettu vanhentuneen niin, että hajoamistuotteet aiheuttavat sisäilmaan VOC yhdisteitä. Kaikki lattiapinnoitteet tulisi poistaa ja oleva betonilaatta jyrsiä pinnoitteiden hajoamistuotteiden imeytymän vuoksi. Märkätilojen vesieristykset ovat rakennuksen ikä huomioiden käyttöikänsä lopussa.

Märkätilojen vesieristykset on toteutettu liimatulla bitumikermillä. Vesieristykseen säilyvyys helpoissa olosuhteissa on verraten pitkä. Märkätilat tulisi kuitenkin varautua uusimaan pintarakenteineen ja pintabetoneineen sekä tarkastaa mahdolliset kantavan laatan kostuneet alueet.

Alakattorakenteet tulisi uusida TATE asennusten uusimisen ja vapaan viiläeristeen poistamisen johdosta.

Liite:

- Alkuperäinen märkätilan rakennetyyppi, liite 4

Vesikatto

Vesikattona on kantavan laatan varaan asennettu mineraalivillalla alustainen bitumikermikatto. Vesikatto on korjattu kertaalleen 1997. Korjaus on toteutettu lisäämällä yksi kermi olevan vesieristeen päälle. Toistamiseen vesikatto on korjattu 1999. Paikallisia vuotokorjauksia on toteutettu useampia.

Vesikate on käyttöikänsä loppupuolella. Vesikatto tulisi uusi lämmön- ja vedeneristeineen kantavan laatan pintaan asti. Uuden vesikatteen toteutuksessa tulee huomioida riittävät kallistukset mm. kattokaivoja lisäämällä. Lämmöneristyksessä huomioidaan ympäristöministeriön asetus 4/13 rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä.

Vesikatolla sijaitsevia ilmanvaihtokonehuoneita varaudutaan laajentamaan tai konehuoneet sijoitetaan rakennuksen sisärunkoon. Ilmanvaihdon edellyttämä tilatarve on moninkertainen nykytilanteeseen nähden.

Liite:

- Alkuperäinen vesikaton rakennetyyppi, liite 5

Julkisivut

Julkisivut ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Elementin sisäpinnalla on karbonatisoituminen kuitenkin edennyt raudoitusterästen tasoon asti. Liitteenä olevan kuntoarvoin mukaan ruostuva pieliteräs voi irrottaa elementin tuennan. Liitteessä on myös elementin lisäkiinnitystä varten tehty suunnitelma.

Julkisivun eristetilassa on havaittu ilmayhteys huonetiloihin ikkunaliittymissä, sähkökourussa ja elementin saumoissa. Ilmayhteydellä on arvoitu olevan yhteyttä sisäilmaongelmiin.

Julkisivun säilyttäminen nykyisenä edellyttää kaikkien ilmavuotokohtien tiivistämistä sekä elementtien kiinnikekorjausten onnistumisen tarkastusta ja tarvittavia lisäkiinnityksiä. Tiivistyskorjauksen määrä on hyvin suuri. Laadunvalvonnan tulee olla kattava. Suositeltavaa on myös määrävuosin (noin 5 vuoden välein) toteuttaa ilmatiiveyden laadunvalvontakokeita tiiveyden pysyvyyden varmistamiseksi.

Vaihtoehtona on julkisivuelementtien ja eristeiden korvaaminen uusien elementein tai julkisivujärjestelmin.

Liite:

- Ulkoseinäelementtien kuntoarvio vuodelta 1997, liite 6

Rakennuksen runko

Rakennuksen paikalla valettu pilari-palkki-laattarunko on kunnoltaan hyvä. Runkoon toteutetaan lvis tekniikan vaatimat uudet vaakavedot sekä kuilut.

Kerroskorkeuden mataluus ja suuri runkosyvyys ovat erilaisten käyttötarkoitusten ja muuntojoustavuuden kannalta haitta. Edellä mainittu tulee huomioida myös ilmanvaihtoratkaisuissa.

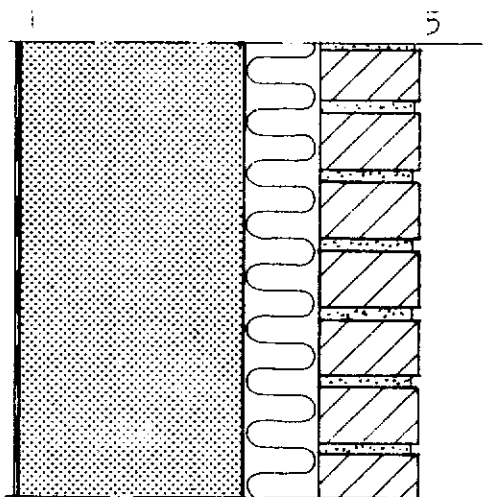
Riskit

Rakennuksen sisäilmaongelmat ovat jatkuneet usean vuoden ajan. On mahdollista, että raskaankaan peruskorjauksen jälkeenkään rakennusta ei koeta terveelliseksi ja turvalliseksi.



Jouni Alaniemi

KELLARIN ULKOSEINÄ YLEENSÄ OSILLA A JA B 2



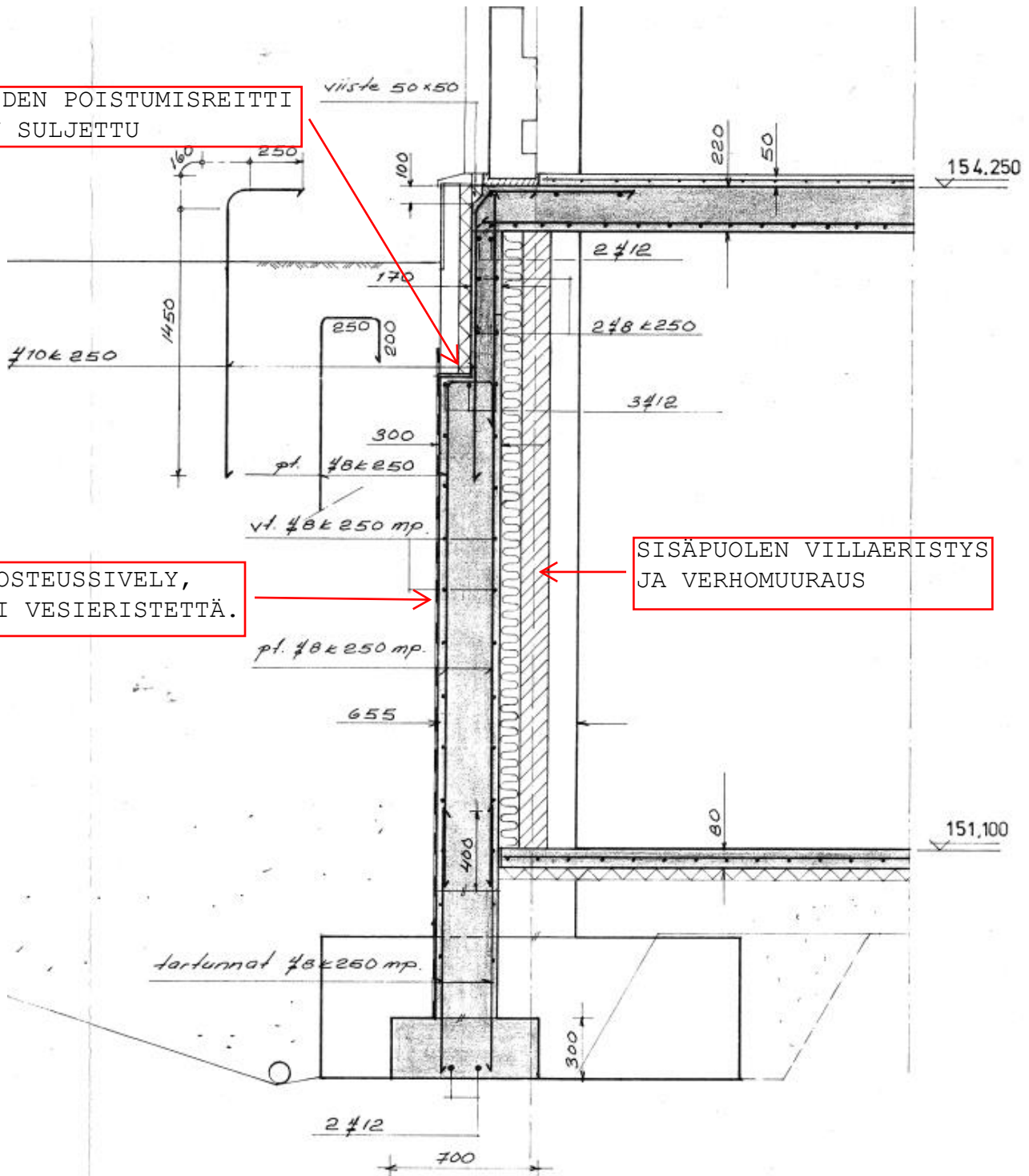
1. Kosteuseristys
 - kylmäbitumisively 0.4 kg/m^2
 - kaksi kuumabitumisivelyä 1.5 kg/m^2
2. Teräsbetoni 435 mm - 300 mm
3. PV - L 100 mm, ruostumattomat siteet $\phi 4$ (AISI 304) = 4 kpl/m²
4. Puhtaaksi muurattu KAHVI-tiili 130 mm
5. Pinta huoneselityksen mukaan

INSINÖÖRITOIMISTO
PERTTI PIIRTA OY

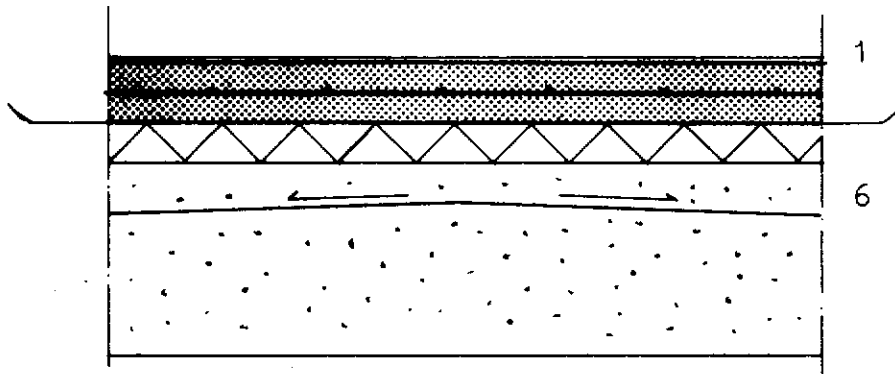
VEDEN POISTUMISREITTI
ON SULJETTU

KOSTEUSSIVELY,
EI VESIERISTETTÄ.

SISÄPUOLEN VILLAERISTYS
JA VERHOMUURAUS

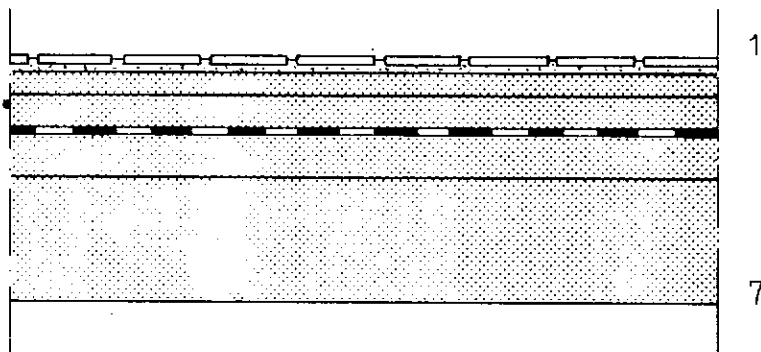


MAANVARAINEN LATTIA YLEENSÄ OSILLA A, B1 JA B2



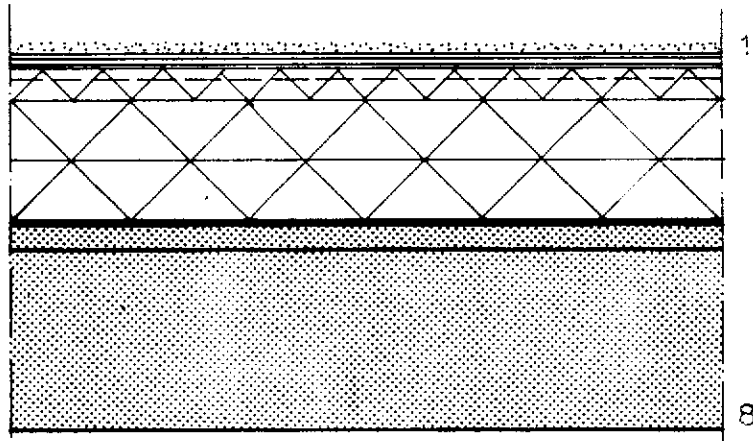
1. Pinta huoneselityksen mukaan
2. Betonilaatta 80 mm + BStg 13
3. Vuorauspaperi
4. PV - VL 50 mm, osalla B 1 ulkoseinien vieressä 2 m:n matkalla PV - VL 100 mm
5. Tiivistetty sora $\geq$ 250 mm
6. 0.2 mm:n muovikelmu kallistettuna ulkoseiniin päin

VEDENERISTETTY VÄLIPOHJA OSALLA A



1. Laatoitus + kiinnityslaasti 25 mm
2. Tasauslaasti 30 mm
3. Suojalaasti 30 mm
4. Vesieristys: kylmäbitumiliuossively ja kuuma-bitumilla kiinnitetty EL 50/2000 siveltyinä kuuma-bitumilla (1.5 kg/m^2)
5. Kallistusbetoni 50 mm - 20 mm
6. Teräsbetoni 220 mm - 180 mm
7. Alapuolinen pinta ja mahdolliset alaslaskut huoneselityksen mukaan.

YLÄPOHJA YLEENSÄ OSILLA A JA B 1



1. Alipainetuulettimet 1 kpl/50m²
2. Pesty somerkiveys n. 25 kg/m²
3. Vesieristys
 - kuumabitumisively BIP 95/35 1.5 - 2 kg/m²
 - EL 50/2000
 - kuumabitumisively -"- -"- -"-
 - ML 500/4200
 - kuumabitumisively -"- -"- -"-
 - MJ 500/4200
 - kuumabitumisively -"- -"- -"-
4. Lämmöneristys 200 mm
 - PV-TKL 40 mm uritettu
 - PV-TKL 80 mm
 - PV-TKL 80 mm bitumilla liimaten (50%)
5. Höyrynsulkuna EL 50/2200 Al 0.08
kuumabitumilla liimaten (BIP 95/35)
6. Pintabetoni 100 mm - 20 mm
7. Teräsbetoni 240 mm - 200 mm
8. Pinta, verhoukset tai mahdolliset alaslaskut
huoneselityksen mukaan

INSINÖÖRITOIMISTO
PERTTI PIIRTA OY

INSINÖÖRITOIMISTO
PERTTI PIIRTA OY
Mariankatu 12 C
15110 Lahti
p 7525024 fax 7342152

LAHTI 7.7.1997

Jakelu
- Jussi
- Arto S.
- Tapsa
- Leena
- aruisto

HOLLAN KUNTA
Tekninen osasto

HOLLOLAN KUNNAN VIRASTOTALON
ULKOSEINÄELEMENTTIENTEN KUNTOARVIO
(LISÄYS)

Julkisivuista otettujen näytteiden mukaan ulkokuoren karbonatisoitumissyvyys on ulkopinnasta 1-4 mm ja sisäpinnasta 17-32 mm.

Koska karbonatisoituminen on edennyt nopeammin sisäpinnasta, ei betonin uudelleen-alkalointi imeyttämällä alkaalista nestettä sähköä avulla betoniin tuottaisi riittävää varmuutta elementtien käyttöiän pidentymisestä.

Ulkokuorien uusiminenkaan ei ole tarpeellista ainakaan 10 vuoteen, koska ulkopinta on hyvin säilynyt.

Elementtien reunassa kiertävät 10 mm:n harjateräkset ovat ilmeisesti alkaneet monin paikoin ruostua, mutta kuoren keskellä oleva verkko 3-150 on vielä suurimmaksi osaksi suojassa.

Vaikka ulkokuoren kiinnitykset on sisäkuoreen on tehty ruostumattomalla teräksellä, voivat vieressä kulkevat ruostuvat teräkset, aiheuttaessaan halkeilua, heikentää kiinnikkeiden tartuntaa lähinnä eteläsivun K-elementeillä.

Kiinnityksen varmuuden tarkastaminen on saumauksen jälkeen hankalaa. Tästä syystä K-elementtien kiinnitys on hyvä varmistaa kaksoiskiila-ankkurein vähintään 2 kpl/elementti, elementin yläreunaan.

Saumauksien uusimisen yhteydessä tulee poistaa elementtien reunoista kaikki lohkeillut betoni, puhdistaa näkyviin tulevat teräkset ruosteesta ja tehdä korjaukset esim. Vetonit-REP 45 korjauslaastilla.

Samalla kun vanhat saumatiivisteet on poistettu tarkistetaan, ettei mikään ulkokuori tukeudu alemman varaan tai hammasta huomattavasti viereiseen nähden. Mikäli tällaista esiintyy on näistä kohdista tarkistettava elementtien kiinnitys varovaisuutta noudattaen.

Katosten kohdalla tulee tarkistaa vesieristysten kunto ja vähintään 300 mm:n nosto seinälle sekä suojapellin yläreunan kittauksen pitävyys.

Insinööritoimisto Pertti Piirtä Oy

Pekka Pankka
Pekka Pankka tj

INSINÖÖRITOIMISTO
PERTTI PIIRTA OY
Mariankatu 12 C
15110 Lahti
p 7525024 fax 7342152

LAHTI 21.4.1997

HOLLOLAN KUNTA

22.04.97

HOLLAN KUNTA
Tekninen osasto

HOLLOLAN KUNNAN VIRASTOTALON
ULKOSEINÄELEMENTTIENTEN KUNTOARVIO

Rakennuksen julkisivuina on laattapintaiset sandwich- ja kuorilaattaelementit.

Lähinnä eteläsivulla kuorilaattaelementit ovat käyristyneet.

Nauhamaisissa elementeissä käyristymä on silmämääräisesti arvioituna enimmillään lähes 20 mm.

Neliomaisissa elementeissä käyristymää on sekä pysty- että vaakasuunnassa siten, että elementin keskiosa on pullistunut ulospäin noin 10 mm.

Vanhojen rakennepiirustusten mukaan kuorielementit on kiinnitetty kantavaan paikalla valettuun runkoon ruostumattomilla muototeräksillä neljästä tai kuudesta pisteestä lämmöneristyksen läpi.

Kiinnitys on riittävä eikä ole syytä olettaa sen pettäneen.

Lähinnä neljästä pisteestä kiinnitys ei ole kuitenkaan estänyt kuorielementin käyristymistä, joka on tyypillistä laattapintaisille elementeille, koska betonin kutistuessa laatta pysyy ennallaan.

Lisäksi lämpötilan vaihdellessa laatta elää enemmän, joka on osaltaan lisännyt käyristymistä etenkin eteläsivulla.

Sen sijaan pitkillä sivuilla sandwich-tyyppisten elementtien käyristymistä estää ulko- ja sisäkuoren välinen tiheä ansasraudoitus.

Rakennus on noin 20 vuotta vanha, joten on syytä olettaa etteivät käyristymät enää mainittavasti lisäänty.

Elementtien oikaisu pakottamalla ei onnistu, koska syntyisi halkeamia ja raudoituksen korroosio lisääntyisi.

Mikäli oikaisu halutaan tehdä, olisi käyristyneet elementit sahattava kahteen tai ristikkäin neljään osaan ja kiinnitettävä vinoihin ja kohtisuoriin kaksoiskiila-ankkureihin, jotka porattaisiin elementtien läpi. Elementtien katkaistu rauditus olisi ruostesuojattava.

Julkisivuelementit ovat laattapinnaltaan hyvin säilyneitä, eikä laattojen irtoamista ja saumojen rapautumista ole havaittavissa.

Sen sijaan elementtien näkyvissä olevissa alareunoissa, lähinnä ikkunoiden yläpuolella,

on muutamissa kohdissa havaittavissa liian lähelle pintaa jääneiden terästen ruostumisen aiheuttamia halkeamia ja suojabetonin poislohkeamia.

Elementit on tehty K30 lujuusluokan betonista, joka on täyttänyt sen aikaisten rakennusmääräysten ja -ohjeiden vaatimukset.

Terästen suojabetonipaksuuksia ei silloin kuitenkaan ole tehty joka paikassa riittäviksi. "Betonirakenteiden säilyvyysohjeet ja käyttöikämitoitus, by32", kohdan 5.3 "Käyttöiän arviointi raudotteiden korroosion suhteen" laskettuna elementtien käyttöiäksi saadaan yli 100 vuotta 25 mm:n suojabetonipaksuudella, joka on kyseisissä elementeissä keskimäärin, mutta vain reilut 20 vuotta jos suojabetonipaksuus on 10 mm.

Voidaan siis olettaa korroosiovaurioiden lisääntyvän joskin hidastuvaan tahtiin.

Kriittisiä kohtia ovat reunoilla elementtien ympäri kiertävien rengasterästen jatkokset ja nostolenkkien kohdat.

Jo syntyneet vauriot tulisi korjata ja paikata yleisten korjausohjeiden mukaan.

Mikäli halutaan varmistaa tarvitaanko elementeille muita suojaustoimenpiteitä, tulisi elementeistä ottaa muutamia timanttikorattuja näytteitä ja tutkituttaa niistä betonin karbonatisoitumissyvyys.

Elementtien saumat näyttävät ainakin alaosassa olevan tiiviitä ja tuntuvat joustavilta, mutta ilmeisesti kohdissa, jossa elementit ovat eniten käyristyneet, saumat ovat auenneet ja saumaus on vähintään niiltä osin uusittava.

Yleensä saumat suositellaan uusittavaksi vähintään 20 vuoden välein.

Insinööritoimisto Pertti Piirtä Oy


Pekka Pankka tj

osalla A ja B₁

K-KUORIELEM.
KIINNITYS
ETELÄPÄÄDYSSÄ

ESIM. MACTIE
KAHISOISANKKURI
VÄH. 2 KPL/ELEM.

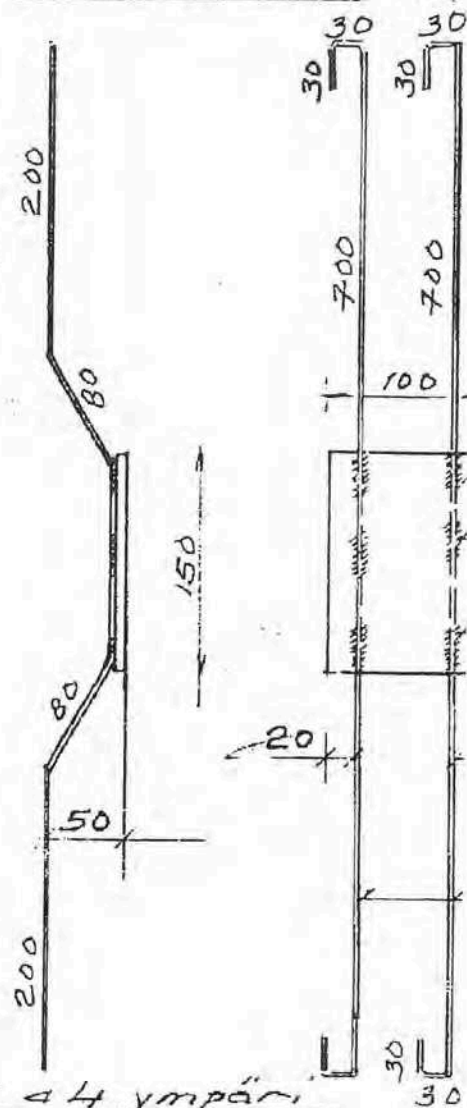
Bstg 13 a

lämmöneristys
PV-ELV-140 mm
unitettu

elementissä 3 kpl
tartuntalevyt
150 x 100 x B + tart.
ruostumaton 2 f12

elementissä 3 kpl
tartuntalevyt
TR 37 (100 x 100)
ruostumaton

KIINNITYSLEVY 150 x



hiksi 4H ympäri

muototeräs E65
L=320 ruostumaton
3 kpl

seinässä reikä 100 x 80
jälkivalu B < 30

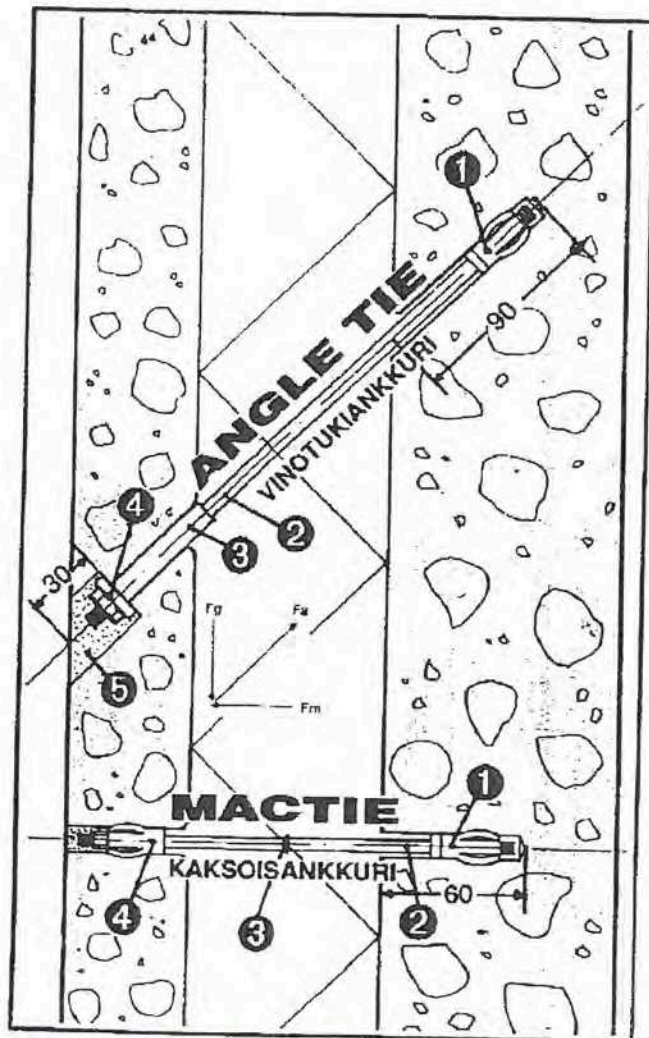
ruostumaton
teräslenkki f10
hiksi 505 tartuntalev
hiksi 43 L=40 mp.

HOLLON VIRAISTOTALO

SANDWICH-ELEMENTTIEN KORJAUSANKKURIT

Yksinkertainen, varma, nopea ja edullinen tapa korjata vaurioituneet sandwich-elementit.

Soveltuu kaikenlaisten kuorirakenteiden kiinnityksiin.



ANGLE TIE-VINOTUKIANKKURI

ANGLE TIE-vinotukianskuri ripustaa ulkokuoren sisäkuoreen.

Rakenne:

1. Ankkuri. Pora Ø12 mm, 45° poraussyvyys 90 mm sisäkuoreen. Kriistysmomentti 20,3 Nm.
2. Ankkuritanko, M 8.
3. PVC-hylsy M 12
4. Akuslevy ja mutteri, kriistysmomentti 7,0 Nm.
5. 30 mm syvä upotusporaus Ø35 mm. Laastitäyttö.

MACTIE-KAKSOISANKKURI

MACTIE-vaaka-ankkuri sitoo kuoren paikalleen ja ottaa vastaan puristuskuormat.

Rakenne:

1. Sisäkuoren ankkuri. Pora Ø12 mm, poraussyvyys 60 mm sisäkuoreen. Kriistysmomentti 7,0 Nm.
2. Ankkuritanko, M 6.
3. Tipparengas.
4. Ulkokuoren ankkuri. Kriistysmomentti 7,0 Nm. Laastitäyttö.

Materiaali ruostumatonta (AISI 304) tai haponkestävää (AISI 316) terästä.

VTT:n koestama, tutkimuslause RAT 2545/92.

Suomen Betoniyhdistys:

Varmennettu käyttöseloste n:o 79

	Ominaisveto- kapasiteetti F_{tk} (kN)	Laskenta- kapasiteetti F_{td} (kN)	Sall. kuorma vedolle Pysyvä Muuttuva (kN)
ANGLE TIE	11,02	3,53	2,9 2,2
MACTIE	9,22	2,95	2,4 1,8

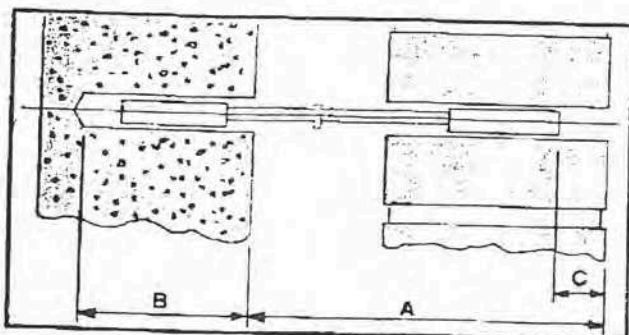
BETONI K 20

$$F_g = F_m$$

$$F_a = F_g \times \sqrt{2}$$

15 mk / kpl

255 x 6
60 kpl / kpl 23/9-97



ANKKURIN PITUUDEN VALINTA

Rakenteiden erilaisuudesta johtuen on ankureiden pituuden valinta suoritettava yksilöllisesti kunkin projektin rakennepiirustusten mukaan.

Ankkurin pituus: ~ 250 - 280

Ankkurin pituus = A + B - C

Jossa B = min. 50 mm, max. 75 mm

C = min. 10 mm, max. 30 mm