

163/ 31.10.2014

HELSINGIN YLIOPISTO

KANSALLISKIRJASTO



Salien pylväiden alaosien korjaustyön dokumentointi 2010

UKRI OY



HELSINGIN YLIOPISTO  
KANSALLISKIRJASTO

Salien pylväiden alaosien korjaustyön dokumentointi 08.04.2010

Työryhmä:  
Teemu Kajaste, Seppo Kokkonen, Kauri Luostarinen, Lauri Virolainen

Sisältö

Työnkuvaus ja –lähtökohdat	2
Pylväiden rakenne	2
Pylväiden alaosien korjausten työvaiheet ja –menetelmät	3
Kokonaan uusitut osat	
Kiinnitetyt kappaleet	
Pintakäsittelyt	
Muut toimenpiteet	4
Rungon kopojen injektioinnit	
Pylväiden rungon ja parven palkkien välisen sauman sahaaminen auki	
Puhdistuskokeet	
Kipsikappaleiden arkistointi	
Tiedot valokuvauksesta	
Pylväiden vauriokartoitukset	5
Liitteet	
LIITE 1. Salien pohjakuvat, joihin eritelty pylväskohtaiset alaosien korjaustyöt	
LIITE 2. Valokuvaluettelo – selvitys dokumentointikuvauksista ja ryhmittelystä	
LIITE 3. Työmaakokousten katselmusmuistiot	
LIITE 4. Kipsianalyysi, Tureida	



Työnkuvaus ja –lähtökohdat

Kansalliskirjaston pylväiden juurien kunnostustyöt toteutettiin 18.11.2009 – 9.4.2010 välisenä aikana. Työ aloitettiin kuntokartoituksella ja valokuvauksella. Alustavissa vauriokartoituksessa ja tutkimuksissa selvisi, että yhteensä noin 8,5 juoksumetriä pylväiden jalustoista on korjattu aiemmin kalkkisementtilla. Korjauksen yhteydessä rappauksen tartuntanauhat on lyöty puisiin jalustoihin, jolloin niihin kohdistuvista kosteusmuutoksista sekä tärähtelyistä ja kolhuista johtuvat elämiset ovat vaurioittaneet myös pylväiden alaosa. Myös jalustan ja rungon välistä puuttuvan liikuntasauaman vuoksi pylväisiin on tullut vaurioita.

Korjaustyössä keskityttiin korjaamaan näkyvät vauriot. Aiemmin kalkkisementtilla korjattuja alaosa ei uusittu, mikäli niissä ei havaittu vaurioita.

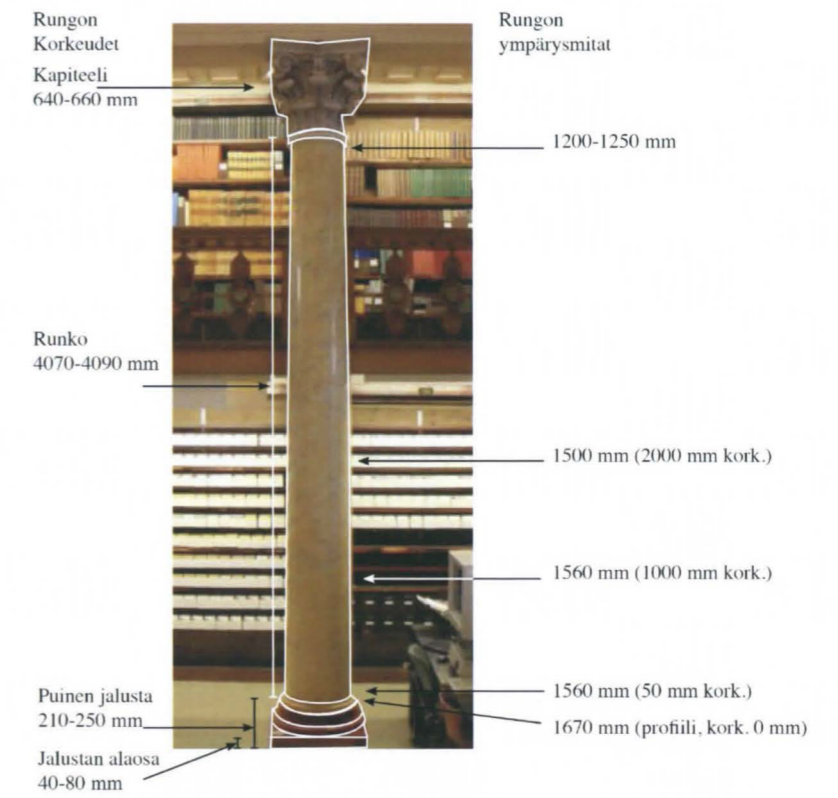
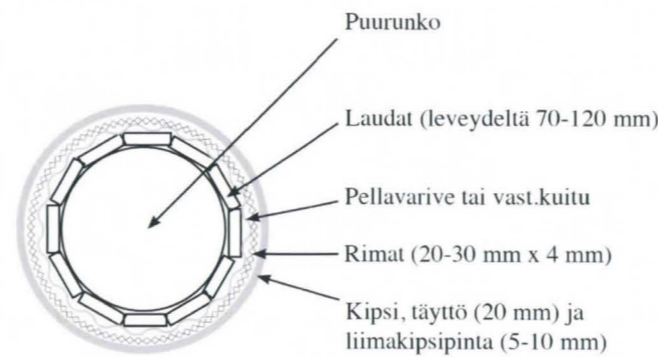
Pylväiden rakenne

Pylvässalit

Kupolialissa, yleisessä lukusalissa sekä lehtienlukusalissa on kussakin 28 kappaletta salien reunoja kiertävää pylvästä. Salien parvi- ja porrarakenteet on tuettu pylväiden runkoon. Pylväät koostuvat puisesta jalustasta, kipsimarmorilla päällystetystä varresta sekä kipsivaloksista kootusta korinttilaisesta kapiteelista. Kussakin salissa on käytetty eriväristä kipsimarmoria. Myös kupolialin kapiteelit poikkeavat hieman lukusalien kapiteeleista. Yhden kipsimarmorivarren pinta-ala on noin 6 m<sup>2</sup>. Yhteensä kipsimarmoripintaa on noin 500 m<sup>2</sup>.

Pylväiden varren rakenne

Pylvään runkona on massiivipuu joka on päällystetty ensin laudoilla ja sitten rimoilla lähemmäksi lopullista muotoaan. Lautojen ja rimojen välit on tilkitty pellavariveillä. Rimoituksen tarkoituksena on ollut tuen ja tartunnan antaminen täyttökipsille. Harmaan täyttökipsikerroksen vahvuus on noin 15-20 mm. Täyttökipsiä kovemman liimakipsi-marmorista tehdyn kuoren vahvuus on 5 – 10 mm.



(Ote ”Salien pylväät, varsien vauriokartoitus ja dokumentointi 02.12.2009”, Ukri Oy)

UKRI OY  
 Rakennusentisöintiä  
 Tiilitie 17, 12380 Leppäkoski  
 p.0500-213217  
 seppo.kokkonen@ukri.fi  
 Toimisto: fax. 019-766808



## Pylväiden alaosien korjausten työvaiheet ja -menetelmät

Pylväiden korjauksessa dokumentoitiin tehdyt muutokset valokuvoin ja ne on myös kirjattu vauriokarttoihin sekä erillisiin pohjakuviin. Pylväät on kuvattu ennen toimenpiteitä, palojen irrotuksen ja paikkausten jälkeen. Korjaustavassa käytettiin kahdenlaista tekniikkaa; kokonaan uusittuja kipsiprofiileja ja irronneiden kipsikappaleiden kiinnittämistä. Kiinnitetyt kappaleet on käsitelty taustapuolelta Tikkurila Oy:n oksalakalla, samoin kuin vanhojen kipsikappaleiden rajapinta, joka kohdistuu uudelleen tehtyä kipsiprofiilia vasten. Oksalakkauksella varmistettiin injektoitavan ja uudelleen tehtävän kipsi tartunta kuivaan kipsipintaan. Kipsinä käytettiin Oy Lux Ab:n Primosupra 60 –kipsiä.

1. Kokonaan uusituissa pylväiden alaosissa irrotettiin rikkiäiset kipsi- tai laastikappaleet. Puisen jalustan ja kipsivalun väliin asennettiin yhden millimetrin paksuinen Icopal Oy:n kumibituminen aluskermi, jotta puujalusta ja kipsi ei joudu suoraan kosketukseen ja puuosalla on hieman liikuntavaraa, rikkomatta kipsiä. Kumibitumi kiinnitettiin ruostumattomilla ruuveilla pylvään sisällä olevaan rakenteeseen. Ruuvit toimivat myös kipsiä tukevina lisätartuntoina. Ruuveina käytettiin 60 mm ja 80 mm RST-ruuveja.

Pylvään juuren ympärille asennettiin liinalla muovinen panta, joka oli alimman profiilin korkuinen ja toimi myös kaariprofiilin ohjurina. Panta kiilattiin runkoon nähden oikealle etäisyydelle väliaikaisten tukien avulla. Tämän jälkeen valettiin pannan muodostaman kehän sisään ”kipsitäpit”, jotka tukivat pannan muotoa siten, että väliaikaiset tuet voitiin poistaa. Kehän sisäpuoli valettiin kipsillä oikeaan korkoon ja pylvään alaosan profiili vedettiin kovamuovisella putkella listaan ja pylvään sivuun nojaten. Kipsin riittävästi kovetuttua panta poistettiin ja valuum mahdollisesti jääneet kolot paikattiin kipsillä.

Uusien profiilien tekoon käytettiin kipsimassaa, jossa veden ja kipsin suhde oli 1:1,6.

2. Kiinnitetyt kipsikappaleet

Irtonaiset kipsikappaleet kiinnitettiin omille paikoilleen sekä injektoimalla että painamalla kiinnitettävä kipsikappale märkään kipsimassaan. Tartunnan lisäämiseksi irrotettujen kappaleiden taustat sahattiin epätasaisiksi ja oksalakattiin. Kiinnittävyttä lisättiin ruostumattomilla ruuveilla, joiden kantaosille kaiverrettiin palautettaviin kappaleisiin sijat. Kiinnityksiin käytettiin kipsimassaa, jossa veden ja kipsin suhde oli 1:1,3.

3. Pintakäsittelyt

Uudet kipsipinnat pohjustettiin Tempera Oy:n pellavaöljyvernissalla, jonka jälkeen ne pohjamaalattiin öljymaalilla. Yhtenäisen kiiltoasteen ja väripinnan jälkeen profiileissa ilmenneet kolot tasotettiin Tikkurilan öljysilotteella. Pohja- ja pintamaalina käytettiin Rembrandt-, Lefranc&Bourgeois ja Talens -taiteilijaöljymaaleja. Ohenteena käytettiin Tempera Oy:n hajutonta tärpättiä. Maalit valmistettiin Talensin ”Picture varnish Glossy” ja ”Picture varnish Matt” sekä kuivikkeena Siccative Courtraí (pale). Valkoisena pohjana ja pintamaalin sävytyksen vaalennuksena käytettiin Talensin ”Amsterdam Titanium, White” –valkoista.

Kupolialin marmorointimaalissa käytettiin Rembrandt sekä Lefranc&Bourgeois -öljymaaleista Ivory Black sekä Rembrandt Prussian Blue -öljymaalia. Pinnalle maalattiin ohut ”huntukerros” Rembrandt:n sinkkivalkoisella.

Lehtienlukusalin marmorointeihin käytettiin Rembrandt:n Raw Sienna, Burnt Sienna, Ivory Black ja Lefranc&Bourgeois:n Red Ochre -öljymaaleja.

Yleisen lukusalin marmoroinneissa käytettiin Rembrandt:n Ivory Black, prussian Blue –öljymaaleja.

Siveltiminä oli Sokevan lakkasiveltimet 25mm, 30mm ja 50mm. Tempera Oy:n kärkisiveltimet 6, 8 ja 12. Lisäksi pintakuvioita tehtiin luonnon sienellä töppäämällä.

UKRI OY  
Rakennusentisöintiä  
Tiilitie 17, 12380 Leppäkoski  
p.0500-213217  
seppo.kokkonen@ukri.fi  
Toimisto: fax. 019-766808



## Muut toimenpiteet

### Rungon kopojen injektointi

Pylväiden runko-osan kopokohtiin tehtiin injektointikiinnityksiä vain akuuteiksi katsottuihin kohtiin. Näitä olivat kupolialin pylväät 2 ja 3, yleisen lukusalin pylväs 17 sekä lehtienlukusalin pylväät 14 ja 19. Injektoitava pinta puhdistettiin pintapölystä nihkeällä mikrokuituliinalla. Kiinnityksessä porattiin kopoalueelle 4 mm reikä, josta imeytettiin ruiskulla injektoimalla liimakipsin ja pohjakipsin väliin ensin vettä ja sitten laimaa kipsiä. Injektoinnissa veden ja kipsin suhde oli 1:1,2.

### Pylväiden rungon ja parven palkkien välisen sauman sahaaminen auki

Pylväiden runkojen sisään on kiinnitetty parven palkisto. Palkkien ja liimakipsiosuuden sauma on monin paikoin kitattu umpeen, jonka vuoksi palkistolla ei ole liikkumavaraa kipsirunkoon nähden ja liimakipsit ovat osin halkeilleet. Liikuntasaumat palautettiin sahaamalla ne auki rautasahalla. Palkin ja kipsin väliin jää noin kahden millimetrin liikuntasauga.

### Puhdistuskokeet

Pylväiden salin puoleiset osat ovat pölyiset ja parven alapuolella, erityisesti sivusaleissa, on pinttynyttä likaa. Pölyä on paksu kerros ja se on helposti irtoavaa, esim. kuivalla kankaalla pyyhkimällä. Pylväisiin tehtiin puhdistuskokeita mikrokuituliinoilla ja pumpulilla (lehtienlukusalin pylvään nro 25 eteläpuolelle). Kokeissa tarkkailtiin puhdistusmenetelmiä, joilla vältettäisiin pinnan naarmuttuminen ja kiiltoasteen muutokset. Sekä mikrokuituliinalla että pumpulilla lika irtoaa kohtuullisen hyvin, eikä kiiltoasteeseen tullut muutoksia.

### Kipsikappaleiden arkistointi

Osittain pylväiden alaosan alkuperäisiä kipsiprofiilin kappaleita oli jätetty täytteeksi uusittujen kipsikorjausten joukkoon ja pudotettu pylväiden jalustan sisään. Toisinaan vanhoilla kipsikappaleilla oli kiilattu pylvään jalustan ja rungon väliin, ettei korjauksessa käytettävä kipsi tai laasti valu jalustan sisään. Nyt tehdyn pylväiden juurien korjauksen yhteydessä löytyneet vanhat kipsimarmorikappaleet on arkistoitu yleisen lukusalin pylvään 17 jalustaan. Jalustassa on irtoava puuprofiili ja pylvään sisällä tilaa kaikille näytteille. Jalustaan on arkistoitu myös muutamia näytteitä aiemmista kipsi- ja laastikorjatuista profiileista. Talletettuihin kappaleisiin on merkitty pylvään numero, josta ne ovat löytyneet.

### Tiedot valokuvauksesta

Kaikki dokumentointikuvat on kuvattu Canon 40D-digitaalikameralla, objektiivina on käytetty Tamron 18-250 mm (1:3.5-6.3) sekä Canon TS-E 24 mm (1:3.5). Osittain kuvia on kontrastien ja hämärän olosuhteen vuoksi ylivalotettu (+1/3 - +1/1). Kuvaustilanteessa kohteeseen laitettiin Tiffen Q-13 -värikiila, joka sisältää mitta-asteikon ja perusvärimallit (cmyk/rgb). Kuville ei ole tehty mitään värikorjauksia, eikä salamaa ole käytetty. Valokuvat on kuvattu vakioidulla jalustan kallistuskulmalla ja korkeudella, jotta kuvien vertailu on vaivatonta.



#### Kartoitusvaiheen valokuvaus

Ennen varsinaisia toimenpiteitä kaikkien pylväiden juuret kuvattiin neljästä suunnasta. Kuvat on otettu 60 cm:n etäisyydeltä. Objektiivina oli Tamron 18-250 mm. Asa-lukuna ISO400 ja aukkovakiona 11. Kuviin on merkitty ilmansuuntanuoli ja pylvään numero. Kuvat on nimetty pylvään numerolla ja ilmansuuntakirjaimella salikohtaisiin kansioihin.

Pylväissä olevat halkeamat parven korkeudella on kuvattu salin puolelta 35 mm objektiivilla 126 cm:n etäisyydeltä. Varren kuviin on merkitty pylvään numero.

Vauriokartoituksessa olevat pylväskuvat on otettu 6,5 metrin päästä 24 mm objektiivilla. Asa-lukuna on ollut ISO200 ja aukkovakiona 7,6.

#### Pylväiden vauriokartoitukset

Pylväiden vauriokartoitus on tehty A3-kokoisille papereille. Yhdellä sivulla on kaksi rinnakkaista pylvästä. Pylvästä oleva kuva on salin keskustaan kohti. Vauriokartoituksessa on pohjakuva, johon on merkitty nuolilla sivulla esitettävät pylväät ja pylväiden alapuolella on ilmansuuntaa kuvaavat kirjaimet. Vauriokartoituksessa on eritelty halkeamat, kopoalueet, kolot, naarmut, vesivalumat, maalitahrat, huomattavat likaisuudet. Lisäksi kuvin on merkitty projektin yhteydessä tehdyt muutokset pylväiden alaosiin, sekä kopoalueiden injektointireiät.

Muita projektin aikana tulleita huomioita.

Liimakipsejä injektoitaessa on puhdistettava injektoitava kohta mahdollisimman hyvin, jotta pinnalla oleva lika ei imeydy kipsin sisään sen kostuttua.

Sivusalien portaiden vieressä olevissa pylväissä on joskus uusittu palkkien kohdalla olevat liimakipsiosuudet. Todennäköisesti hyvin alkuperäinen ”korjaus”, sillä muodossa ja kiiltoasteessa ei ole havaittavaa eroa. Ainostaan väriero ja korjatun alan rajakohta on huomattavissa.

Pylväiden sisällä olevat n. 200x200 mm pilarit jatkuvat aina ylimmän parven kaidepuuhun asti.

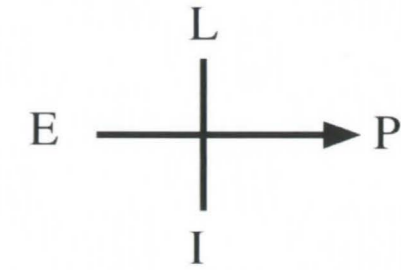
Siivoojilla oltava selkeät ohjeet pylväiden ja kapiteelien puhdistuksesta.

UKRI OY  
Rakennusentisöinti- ja  
Tiilitie 17, 12380 Leppäkoski  
p.0500-213217  
seppo.kokkonen@ukri.fi  
Toimisto: fax. 019-766808





# Tehdyt muutostyöt 2010

## KUPOLISALI



Yleinen lukusali



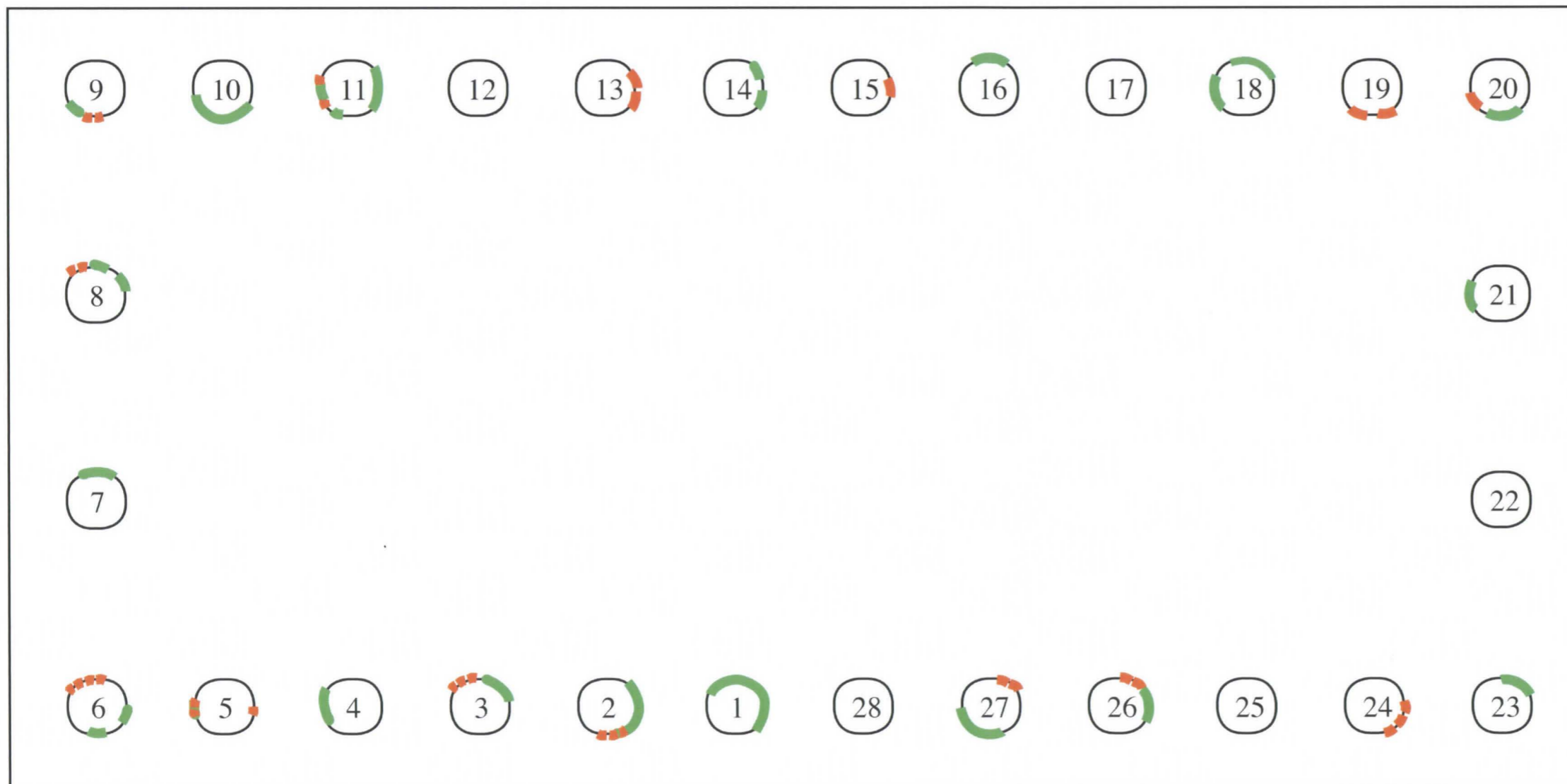
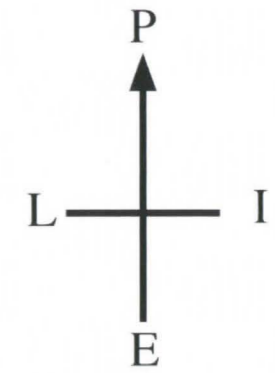
-  UUSI PROFILI
-  VANHA KAPPALE KIINNITETTY



Lehtien-  
lukusali

Pääsisäänkäynti

# Tehdyt muutostyöt 2010

## LEHTIENLUKUSALI



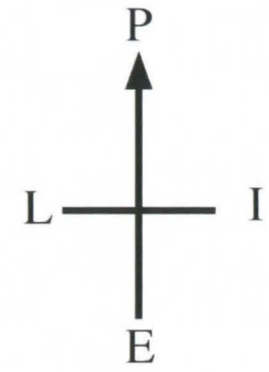
-  UUSI PROFILI
-  VANHA KAPPALE KIINNITETTY

Kupolisali

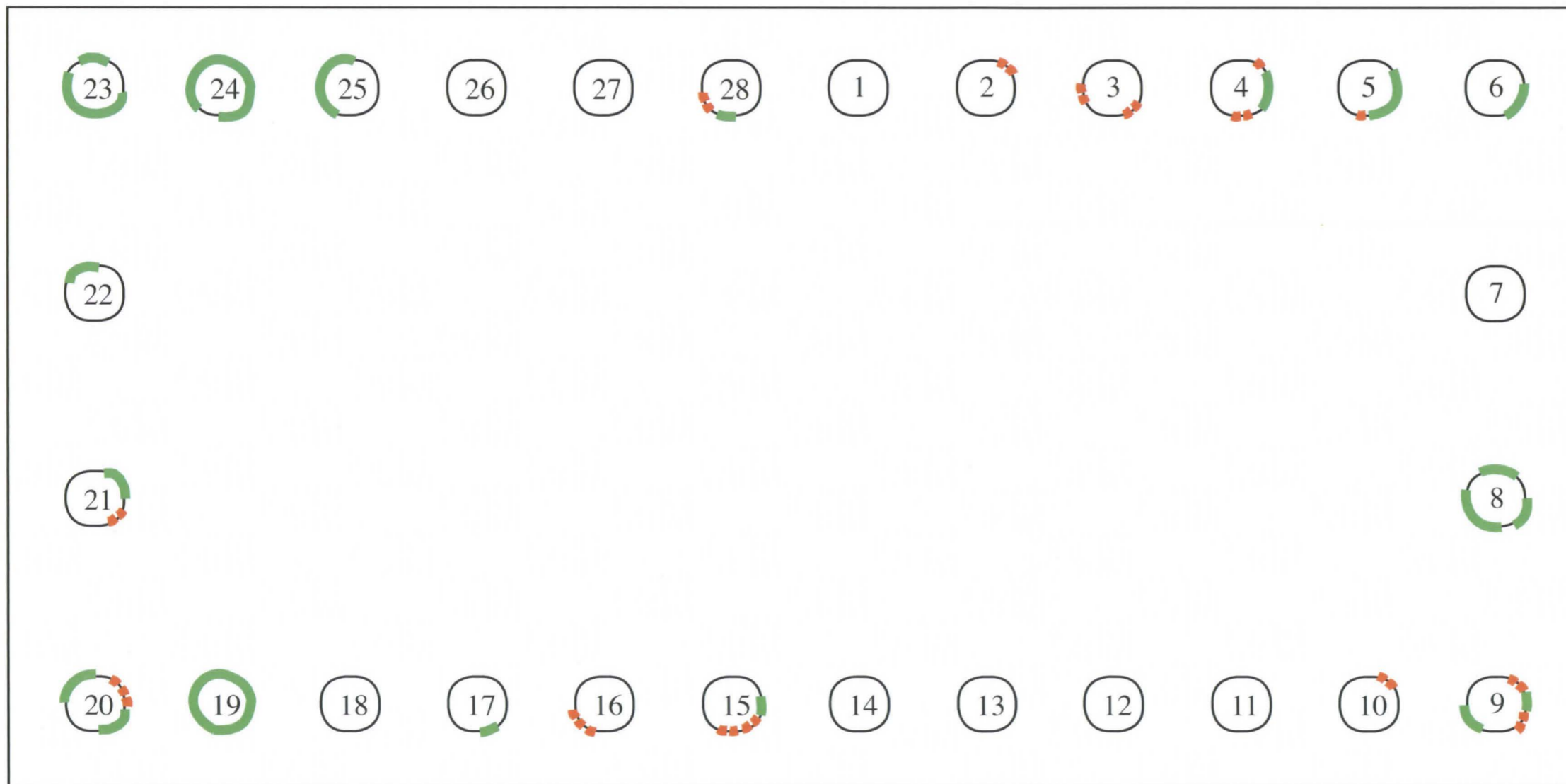


# Tehdyt muutostyöt 2010

## YLEINEN LUKUSALI



Kupolisali



- UUSI PROFILI
- VANHA KAPPALE KIINNITETTY



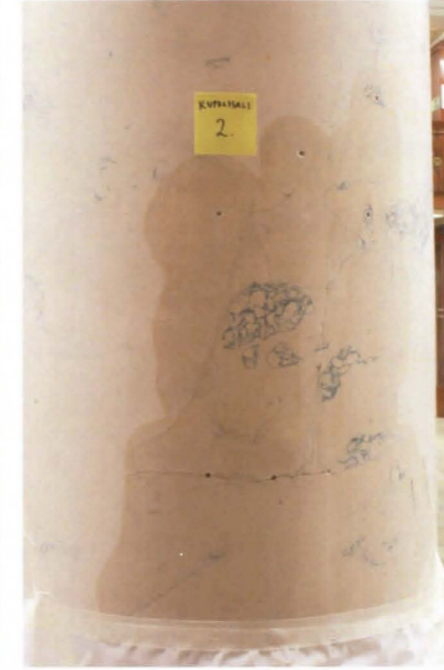
Työmaa-aikaiset valokuvat on ryhmitetty salikohtaisiin kansioihin. Näissä kansioissa on seuraavin sisällön olevat alikansiot:

ALIKANSION NIMI – KUVAUS SISÄLLÖSTÄ

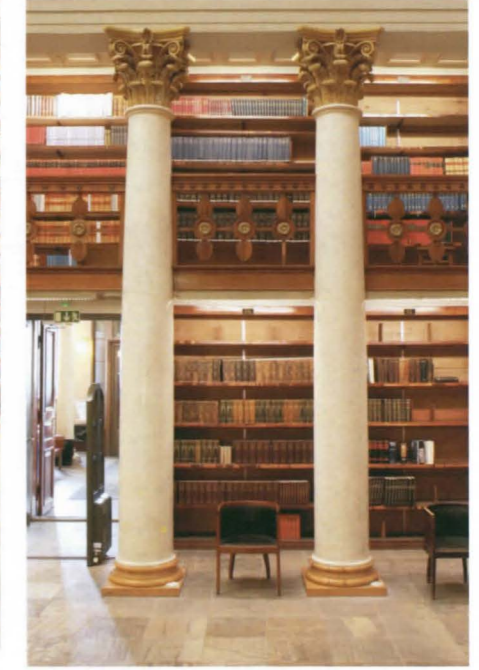
Aloituskuvat	Projektin alussa otetut valokuvat pylväiden juurista, ennen toimenpiteitä.
Halkeamakorj_koe	Kupolialisissa tehdyn halkeaman testikorjauksen valokuvat.
Injektoinnit	Runko-osiin tehtyjen injektointien dokumentointivalokuvat.
Koko_pylväät	Kokonaiset valokuvat pylväistä, salin keskustan suuntaan.
Korjaukset2010	Pylväiden alaosista otetut työdokumentointikuvat.
Parven alapuolet	Kuvat parvien alta, parvea kannattavan palkin ja kipsimarmorin rajakohdasta.
Parvi 1	Parvella olevan pylväsosuuuden alaosien valokuvaus.
Parvi 2	Parvella olevan pylväsosuuuden yläosien valokuvaus.
Parvihalkeamat	Salin puolelta kuvatut pylväissä parven korkeudella olevat halkeamat.
Puhdistuskoe	Vertailevat kuvat likaisesta ja koepuhdistetusta pylvästä.
Rungon vauriot	Parven alapuoletta olevan pylväsosuuuden vaurioiden valokuvat.
VALMIIT 2010	Kuvat pylväiden juurista valmiina, 2010-korjaustyön jälkeen.
Vauriokartoitukset	Reprokuvatut vauriokartoitusdokumentit.



Halkeamakorj\_koe



Injektoinnit



Koko\_pylväät

Kuvista ei ole tulostettu kuvaluetteloja, koska kuvia on kaikkiaan 1705 kappaletta ja pienien kuvakarttojen informatiivinen arvo on pieni.

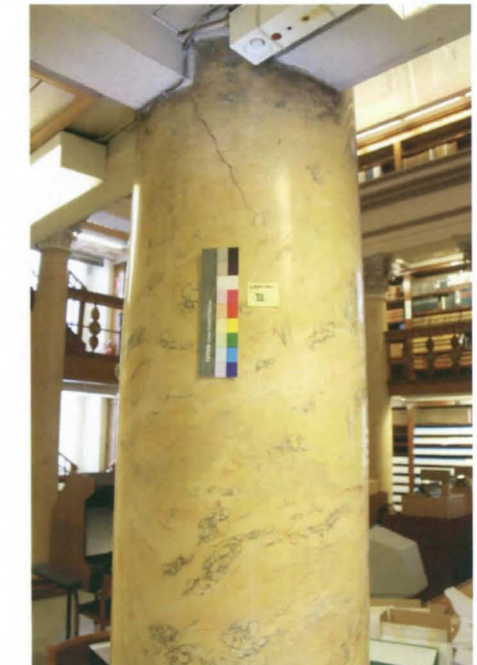
Esimerkkikuvat



Aloituskuva



Korjaukset2010



Parven alapuolet

UKRI OY  
Rakennusentisöinti-  
Tiilitie 17, 12380 Leppäkoski  
p.0500-213217  
seppo.kokkonen@ukri.fi  
Toimisto: fax. 019-766808

Pankkiyhteys

Nordea 207018-746  
Lammin Säästöpankki 426013-261463  
Sampo 800013-294858

Ly 0692435-1  
Rek.no 403.765

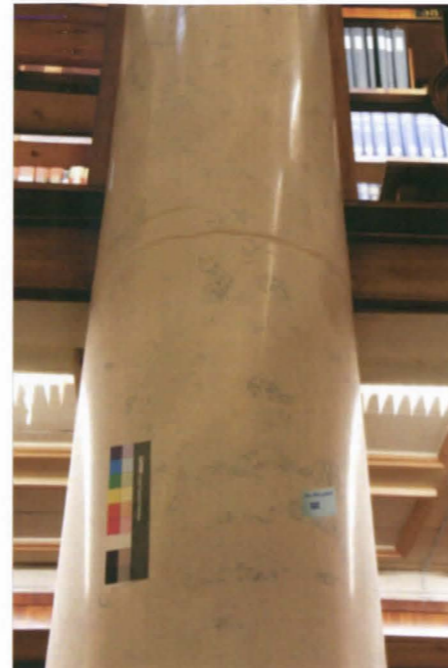




Parvi\_1



Parvi\_2



Parvihalkeama



Puhdistuskoe



Rungon vauriot

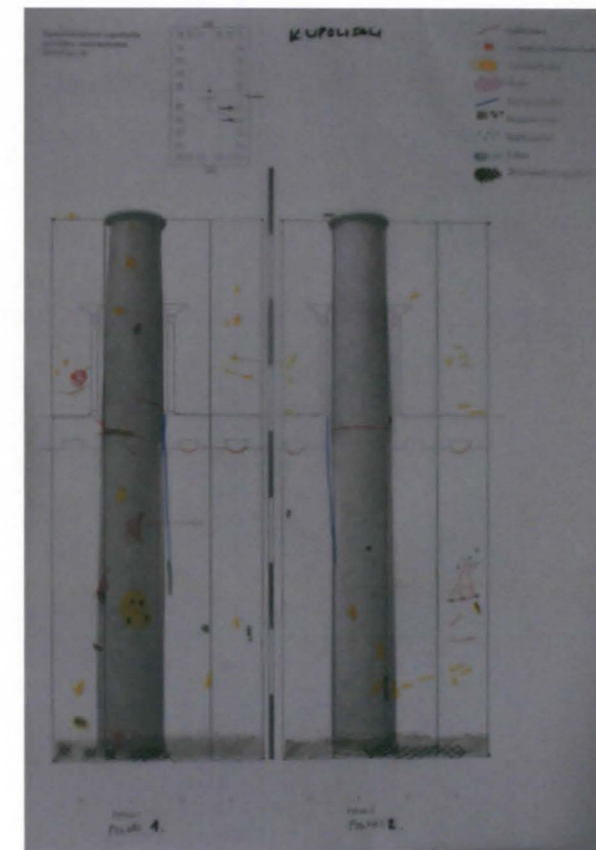


Valmiit\_2010

UKRI OY  
Rakennusentisöintiä  
Tiilitie 17, 12380 Leppäkoski  
p.0500-213217  
seppo.kokkonen@ukri.fi  
Toimisto: fax. 019-766808

Pankkiyhteys

Nordea 207018-746  
Lammin Säästöpankki 426013-261463  
Sampo 800013-294858



Vauriokartoitukset

Ly 0692435-1  
Rek.no 403.765



Yliopiston kirjasto, stuccopylväiden korjaustöiden katselmus 3.3.2010

Läsnä: Ulla Setälä Museovirastosta sekä Teemu Kajaste , Lauri Virolainen ja Seppo Kokkonen Ukri Oy:stä.

Tarkasteltiin korjaustöiden etenemistä. Vaurioituneet jalustat oli korjattu kipsillä ja korjauskohtien paikkamaalaus oli tehty. Paikkakohtat olivat vielä niin tuoreessa maalissa, että loppu vernissausta ei oltu ehditty tehdä. Ulla Setälä ehdotti sinkkivalkoisjauheen lisäämistä loppuvernissaan paikkakohtien liiallisen tummumisen hillitsemiseksi.

Pylväässä n:o 3 oli tehty kopokohdan malli-injektointi kipsillä. Kopo oli kiinnittynyt hyvin ja injektioireiät olivat melko huomaamattomat, mutta vaativat kuitenkin pienen värikäsittelyn jotta eivät erottuisi.

Sovittiin , että Ukri Oy tekee seuraavaan katselmukseen 10.3.2010 klo 15, malliksi 60 x 60 cm kipsilevyn, joka on marmoroitu pylväiden mukaisesti öljymaalilla. Levystä 1/3 jätetään marmorointimaalipinnalle, 2/3 osaa vernissataan loppuvernissalla, ja puolet vernissatusta pinnasta käsitellään vernissalla johon on lisätty sinkkivalkoispulveria. Tätä mallilevyä, ja sen eri tavalla käsiteltyjen pintojen kellastumista tms muutoksia seurataan tulevia korjaustöitä silmälläpitäen. Levyä olisi hyvä säilyttää kirjaston tiloissa, jotta se olisi tarvittaessa helposti esille saatavissa.

Vauriokartoituksen toteutus päätettiin tehdä käsivaraisesti, kuitenkin frontaalivalokuvia hyväksi käyttäen. Teemu Kuivalainen arvioi vauriokartoitukseen kuluvan n. 1 kk. (4 pylvästä/päivä). Vauriokartoituksesta sovittiin tehtävän malli 10.3. katselmukseen. Mallikuva sovittiin toteutettavaksi A 3 koossa, vauriot piirretään ohuelle arkkitehtimuoville tasoprojektio kuvan (pylvään vaippa avattuna) päälle.

#### Tulevista konservointitöistä

Koko kansalliskirjaston suojeltu osuus on tarkasteltava kokonaisuutena, päätettävä erilaisten pintojen puhdistuksen yleistasosta ja erityyppisten korjaustöiden laajuudesta salikohtaisesti. Pylväiden konservointityö olisi liitettävä salien muiden pintojen, kuten kattoholvien maalausten ja säilytettävien hyllykokonaisuuksien puhdistus- ja konservointitöihin. Konservointitöiden suunnitteluun ja kokeiluihin kannattaa varata tarpeeksi aikaa ja tällaiseen työhön vaaditaan erittäin kokenut konservanttori.

Pylväiden nyt tehtävä vauriokartoitus palvelee osaltaan tätä tulevaa konservointityötä. Pylväiden pinta on erittäin naarmuuntumisaltis. Eteiseen johtavan oviaukon vasemmanpuoleisessa pylväässä valumajälkiä on poistettu raaputtamalla, jolloin raaka kipsipinta on tullut esille eli vaurio on vain muuttanut muotoaan. Vanhojen tummien laajahkojen paikkausten poisto saattaa aiheuttaa suurempaa vahinkoa kuin esimerkiksi niiden häivyttämisretusointi nykyisen pinnan päälle.

Pylväiden ja koko kirjaston suojeltujen tilojen konservointityön onnistuminen vaatii erityisen tasokasta suunnittelua. Tiloista tulee tehdä konservointisuunnitelma, joka perustuu eri pintojen vauriokartoitukseen, puhdistuskokeisiin , pintojen vaihtoehtoisiin retusointimalleihin ja eri pintojen puhdistustason määrittämiseen. Ylipuhdistusta on vältettävä. Liiallinen puhdistus tuo esiin nekin pintavauriot, jotka nyt peittyvät patinakerroksen alle.

Kansalliskirjasto ent. Yliopiston kirjasto, stuccopylväiden korjaustöiden katselmus 10.3.2010

Läsnä: Markus Jauhiainen Indepro, Ulla Setälä Museovirasto sekä Teemu Kajaste , Lauri Virolainen ja Seppo Kokkonen Ukri Oy.

Tarkasteltiin edellisessä katselmuksessa sovitut asiat: korjaustöiden etenemistä.

3.3. 2010 sovittiin , että Ukri Oy tekee seuraavaan katselmukseen 10.3.2010 klo 15, malliksi 60 x 60 cm kipsilevyn, joka on marmoroitu pylväiden mukaisesti öljymaalilla. Levystä 1/3 jätetään marmorointimaalipinnalle, 2/3 osaa vernissataan loppuvernissalla, ja puolet vernissatusta pinnasta käsitellään vernissalla johon on lisätty sinkkivalkoispulveria. Tätä mallilevyä, ja sen eri tavalla käsiteltyjen pintojen kellastumista tms muutoksia seurataan tulevia korjaustöitä silmälläpitäen.

Vauriokartoituksen toteutus päätettiin 3.3.2010 tehdä käsivaraisesti, kuitenkin frontaalivalokuvia hyväksi käyttäen. Teemu Kuivalainen arvioi vauriokartoitukseen kuluvan n. 1 kk. (4 pylvästä/päivä). Vauriokartoituksesta sovittiin tehtävän malli 10.3. katselmukseen. Mallikuva sovittiin toteutettavaksi A 3 koossa, vauriot piirretään ohuelle arkkitehtimuoville tasoprojektio kuvan (pylvään vaippa avattuna) päälle.

Lisäksi sovittiin tehtävän liian laajojen paikkausten poistamis/pienennyskoe yhteen pylvääseen.

10.3.2010 Teemu Kajaste esitteli dokumentointisuunnitelmaa, joka oli toteutettu tusseilla kirkaalle muovikalvolle ja oli vielä hyvin keskeneräinen. Dokumentoinnilta toivottiin huomattavasti selkeämpää ja yksityiskohtaisempaa ilmaisu: vauriotyypeittäin ja vaurioluokittain eri värejä vaurion muotoa hyödyntäen. Kullekin arkille toivottiin lisättävän vauriotyyppi koodikartta ja pohjapiirros josta näkyy mitkä pylväät on kysymyksessä. Kartoitus haluttiin edelleen toteutettavaksi arkkitehtimuoville mutta puukynin, joiden arveltiin olevan merkkauksena herkempiä mutta myös kestävämpiä kuin tussien. Arkkitehtimuovin ja puukynien soveltuvuutta kuitenkin kokeillaan ensin Tempera Oy:ssä, jossa samalla kysytään toteutustavan ikäkaarta (kauanko arvellaan dokumentoinnin säilyvän näin tehtynä). Kun ensimmäinen dokumentointiarkki on valmis, siitä lähetetään kuva kommentoitavaksi Museovirastoon

Pyydetty kipsipohjainen pintakäsittelymalli oli toteutettu kovalevyille, jolloin materiaalit eivät ole samat kuin pylväissä, eikä levy näin ollen käy pyydetystä mallista. Sovittiin että Ukri valaa kaksi n. 40 x 60 kipsilevyä, jotka tuetaan verkkovahvistuksella. Toiselle levyille toteutetaan mallimaalaus öljyväreillä ja lasuurein. Museovirasto esitti toivomuksen, että toiseen kipsilevyyn tehtäisiin malli akryl pohjaisiin sideainein, kellastumisen vertailumateriaaliksi. Jauhiainen lupasi miettiä, josko akryl mallilevy toteutetaan myöhemmin.

Laajan paikkauksen pienennyskoe oli onnistunut. Osoittautui että vanha paikkaus oli tehty konservointiperiaatteiden mukaisesti, ja oli helposti poistettavissa vaurioittamatta stuccopintaa. Sovittiin että Ukri tekee vaalennusretusointikokeen akvarellikynin tai gouassivärein halkeaman peittävään tummaan paikkaukseen.

Seuraava kokous pidetään tarpeen vaatiessa.





HELSINGIN YLIOPISTON  
KIRJASTON  
KIPSIMARMORIPYLVÄIDEN  
ANALYYSIT

10.3.2010

TUREIDA  
Thorborg von Konow

HELSINGIN YLIOPISTON KIRJASTON KIPSIMARMORIPYLVÄIDEN ANALYYSIT

Tilaus Seppo Kokkonen, Ukri Oy 8.1.2010

Näytteet Yhteensä on kaksi näytettä otettu tutkimusta varten. Näyte 1 on otettu lehtisalin pylvään no. 26 alareunasta ja näyte 2 yleisestä lukusalista, pylvään no. 17 pinnasta.

Tutkimuksen tehtävä  
Selvittää kipsimarmorin ja pylvään mahdollisen pintakäsittelyn koostumusta polarisaatiomikroskoopilla.

#### Tutkimustulokset

Näytteet on ohuthien valmistuksessa leikattu kohtisuoraan pinnasta sisään, eli syvyysuunnassa. Näytteet on ennen hiomista kyllästetty keltaiseksi värjättyllä hartsilla. Tämä hartsi on imeytynyt näytteen kaikkiin huokosiin ja halkeamiin ja vahvistanut näytettä kestäämään hiomista.

#### Näyte 1 Lehtisalin pylväs no 26

Kipsimarmorikerroksen kokonaispaksuus on noin 7 mm. Näytteen pinnassa on kaksi erillistä kerrosta, josta päällimmäinen on 0,1 – 0,2 mm ja seuraava 0,15 mm paksu. Nämä kerrokset ovat vähän tummempisävyisiä kuin alla olevaa massaa. Kipsimarmorimassa näiden alla on homogeeninen rakennuskipsilaastiin saakka.

Kipsimarmorilaasti on hyvin tiivis. Huokosia on jonkun verran ja ne ovat pyöreitä tai pyöreänmuotoisia, koko noin 0,02 – 0,1 mm. Joukossa on myös litteitä pieniä huokosia, jotka ovat pinnan kanssa samansuuntaisia. Nämä ovat varmasti muodostuneet kun laastia on painettu ja hiottu. Huokoisuus kasvaa laastin syvyysuunnassa. Tässä kipsimarmorilaastinäytteessä ei ole yhtään halkeamaa.

#### Pylvään kipsimarmorin koostumus

Kipsimarmorin pääkomponentit ovat hyvin hienojakoista kipsiä (alabasterkipsi) ja kalkkikiveä (marmorijauhe). Mikroskoopilla näkyviä kipsimuodostelmia (kideryhmiä), joiden keskimääräinen koko on  $\varnothing$  0,15 mm<sup>2</sup>, on yhteensä noin 1,5 tilavuus-% koko kipsimarmorilaastista. Näytteen suurin kipsimuodostelma on 0,4 x 0,25 mm. Suurin osa kipsistä on hyvin hienokiteistä samoin kuin marmorijauhe. Massan valmistuksessa on mahdollisesti käytetty kalkkivettä. Kirjallisuudessa on mainintaa kalkkiveden käytöstä kipsin sekoitusvetenä, koska se hidastaa kipsin jäykistymistä. Hienoksi jauhettua marmoria esiintyy paakkuina (keskimäärin  $\varnothing$  0,2 mm) ja suurin paakku  $\varnothing$  0,35 mm. Suurin osa marmorijauheesta on erittäin hienojakoista kiteistä kalkkia alle 0,005 mm.

Kipsin ja marmorijauheen suhteet on vaikeaa arvioida sen hienorakeisuuden takia. Hyvin epävarma arvio voisi olla 4 - 5 osaa kipsiä ja 1 osa marmorijauhetta. Marmorijauhe antaa mm. massalle vaalean ja heleän sävyn.



Kipsimarmorilaastin joukossa on myös muutama isompi kalkkikivirae Ø 0,5 – 0,8 mm. Massaan on myös lisätty kvartsifillieriä, raekooltaan noin 0,01 – 0,2 mm. Lisätty kvartsifillieri on alle 1 tilavuus-%, eli noin 0,5 – 0,7 % marmorikipsin tilavuudesta.

Kipsimarmorilaastissa on myös jonkun verran pigmenttiä. Nämä ovat etupäässä keltaista ja ruskeaa maapigmenttiä (okraa).

Massan valmistusvaiheessa mahdollisesti lisätty liimavesi tai pieniä määriä orgaanisia apuaineita ei voida polarisaatiomikroskoopilla erottaa.

### **Pinnassa orgaaninen kerros**

Näytteen päällimmäisenä pintana on orgaaninen kerros paksuudeltaan 0,01 – 0,02 mm, joka voi olla vahaa. Polarisaatiomikroskoopilla tätä orgaanista kerrosta ei voida tarkemmin analysoida.

### **Rakennuskipsilaasti**

Kipsimarmorikerroksen alla on rakennuskipsilaastia. Tämä koostuu harmaasta karkearakeisesta kipsistä, jossa on runsaasti puuhiilikuitua, sekä runkoainetta kuten dolomiittia, kvartsia ja kvartsiittia. Rakennuskipsi on varsin huokoista ja huokokset ovat kooltaan Ø 0,1 – 0,4 mm.

### **Näyte 2 Yleinen lukusali, pylväs no 17**

Näytehyppysen ovat vain kipsimarmorin uloimmasta pintakerroksesta. Näistä palasista tuli selvittää jos pylvään pintaa on vahattu tai käsitelty muunlaisella orgaanisella aineella.

Palaset ovat 1 x 5 mm, 2 x 3 mm ja 1 x 4 mm. Mikroskooppitutkimuksella näiden pinnassa ei erotu orgaanista ainesta. Samaan tulokseen tulini myös vesipisaratestillä. Vesipisara kasto pinnan välittömästi. Vahakerros olisi hidastanut kastelua tai jäänyt pintaan pisarana.

Nämä pienet näytteet ovat sen verran mielenkiintoiset, että annan niistä myös lyhyen selvityksen. Tämän pylvään kipsimarmorilaasti on periaatteessa samantyyppinen kuin edellinen, mutta näissä palasissa sävytetyt massat erottuvat hyvin, samoin kuin se tekniikka, miten erivärisiä massoja on kaulittu päällekkäin ja massat väänneilty jonkun systeemin mukaisesti ja taas kaulittu.

Pinnassa, noin 0,1 mm, laasti on melko puhdasta kipsimassaa. Sen alla on kipsin ja marmorijauheen seos, samantyyppinen kuin ed. pylväessä. Sävytetty massa on 0,2 ja 0,4 mm pinnasta ja sen paksuus on 0,4 – 0,7 mm. Sävytykseen on käytetty ruskeata kuitumaista maapigmenttiä, punaista maapigmenttiä (hematiittia ?), aika paljon vihreätä pigmenttiä (vihreä maapigmentti ?) sekä jonkun verran turkoosin väristä pigmenttiä.

Molemmissa näytepaloissa on pieni alue, jossa on runsaasti hyvin hienojakoista sinistä pigmenttiä (ultramariini ?).

Näytteiden mikroskooppikuvat selityksineen ovat liitteenä.

Helsingissä 10.3.2010

TUREIDA



Thorborg von Konow, FT

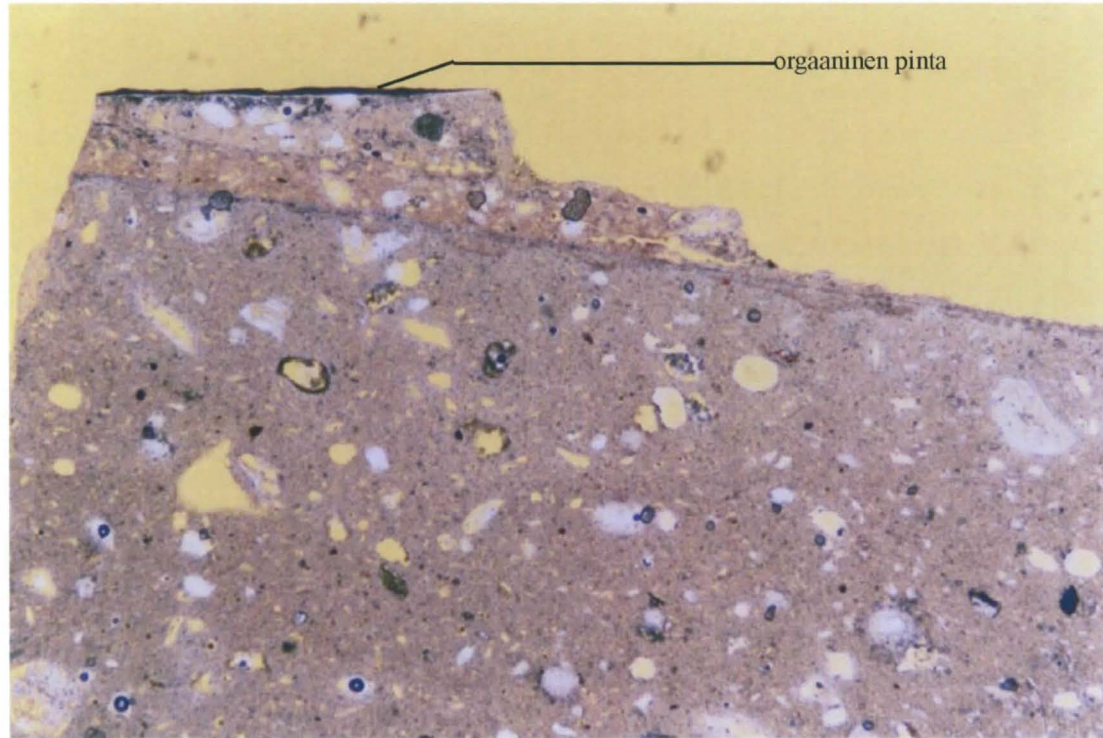
Kirjallisuusviitteet

Kipsi. Veistosten ja rakennuskoristeiden valmistus, käsittely ja hoito. toim. Ritva Kava ja Pirjo Vakkala. Painopaikka: Lalli Oy

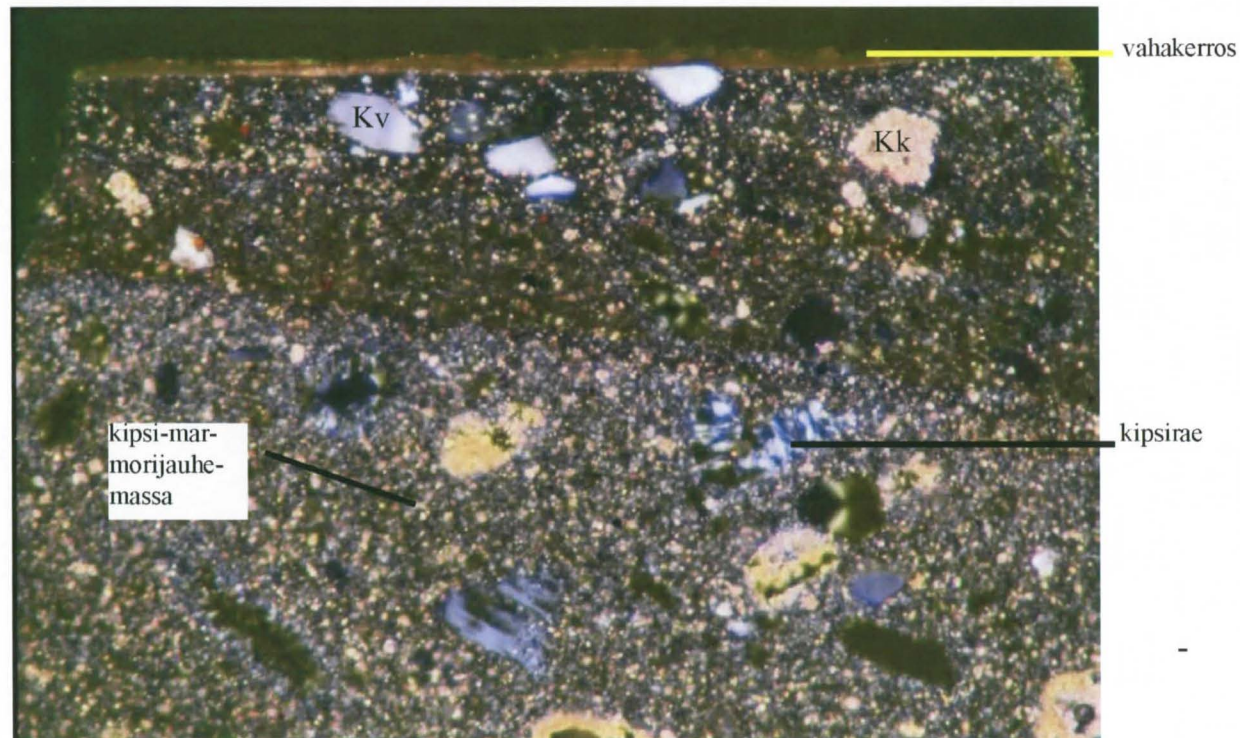
Internet: \* Stuckmarmor Bärbel Heidenreich, Stand vom 01.06.2009 .

\* Stuckmarmor, Herstellung und Verarbeitung, Quelle: Irmischer, R.; in: Brandenburgische Denkmalpflege, 1993, 2;, S.5-19

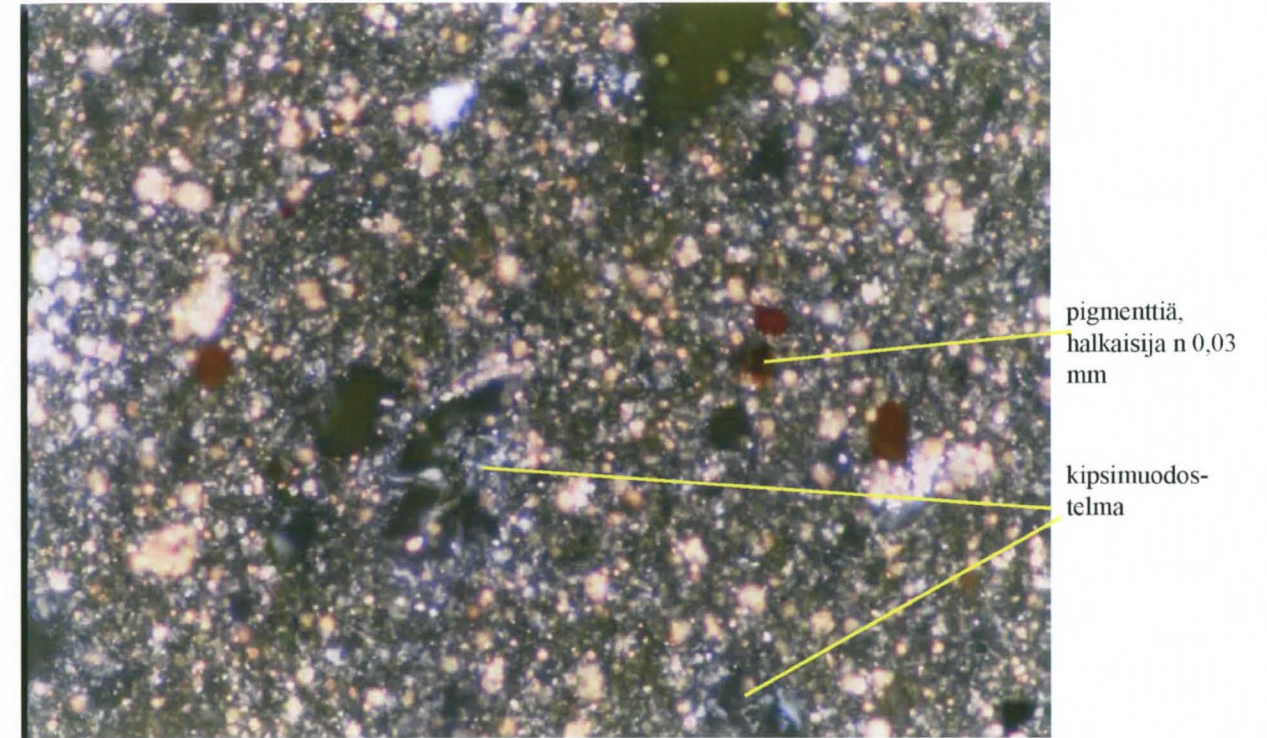




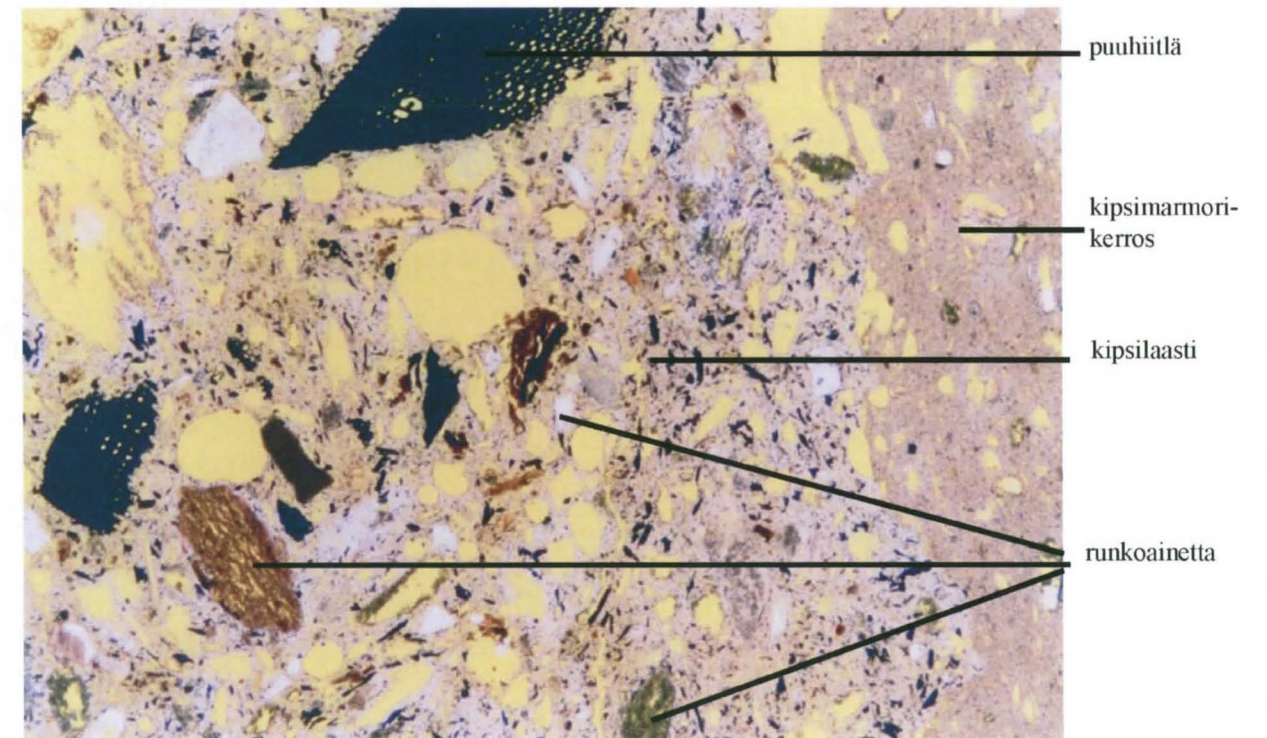
Lehtisalin pylväs no 26. Kuvan yläreunassa on kipsimarmorinlaastin uloin pinta, eli orgaaninen pinnoite (vaha?). Sen alla on kaksi kerrosta kipsimarmoria ja loput laastista on pylvään varsinainen kipsimarmorilaasti. Huokokset ovat kuvassa keltaisia. Kvartsifilleri on valkoista. Osa pienistä tummista täplistä ovat pigmenttejä. kipsimarmorimassa on kuvassa ruskehtavaa. Suurennos 4x nikolit II. Kuva vastaa noin 7 mm<sup>2</sup> näytteen pinnasta.



Suurennos ed. kuvasta ja kuvattu nikolit X. Tässä kipsimuodostelmat erottuvat paremmin, samoin kvartsirakeet (Kv). Kalkkikivirakeet (Kk) ja marmorijauhe on keltainen kipsimassan seassa. Huokokset ovat kuvassa mustat. Suurennos 4x nikolit X. Kuva vastaa noin 1,2 mm<sup>2</sup> näytteen pinnasta.

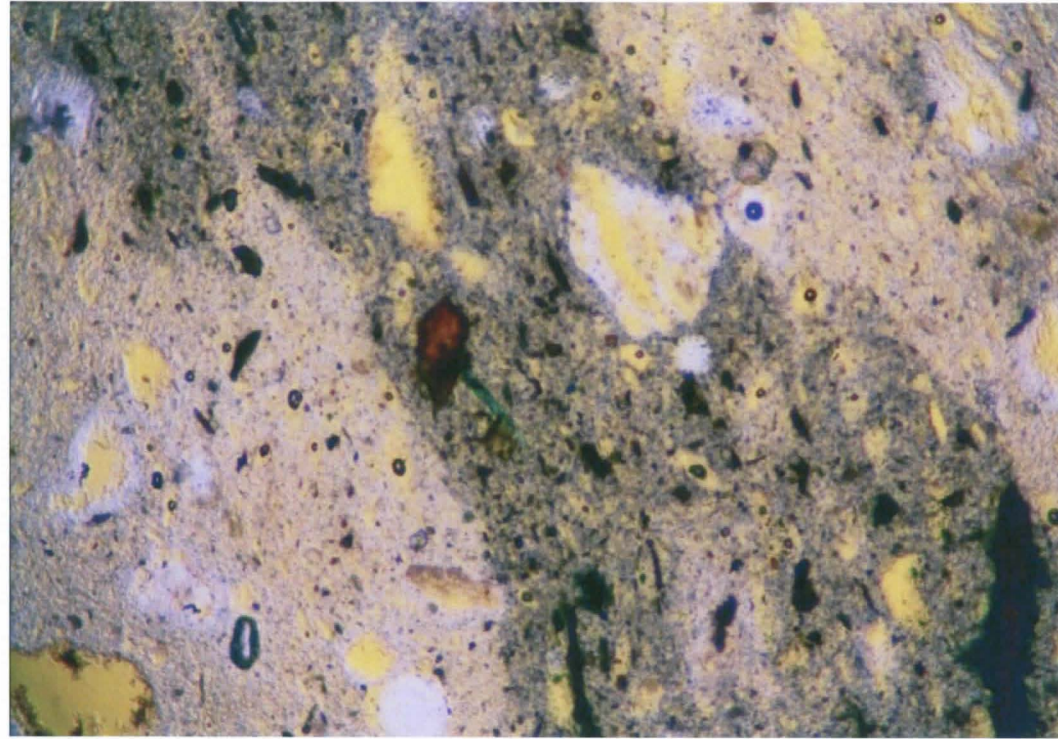


Lähikuva kipsimarmorimassasta. Ruskeat rakeet ovat pigmenttiä (maaokraa?), valkoiset rakeet kvartsifilleriä, kellertävät rakeet marmorijauhoa. Mustat aukot ovat huokosia. Suurennos 20x nikolit X. Kuva vastaa noin 0,7 mm<sup>2</sup> näytteen pinnasta.

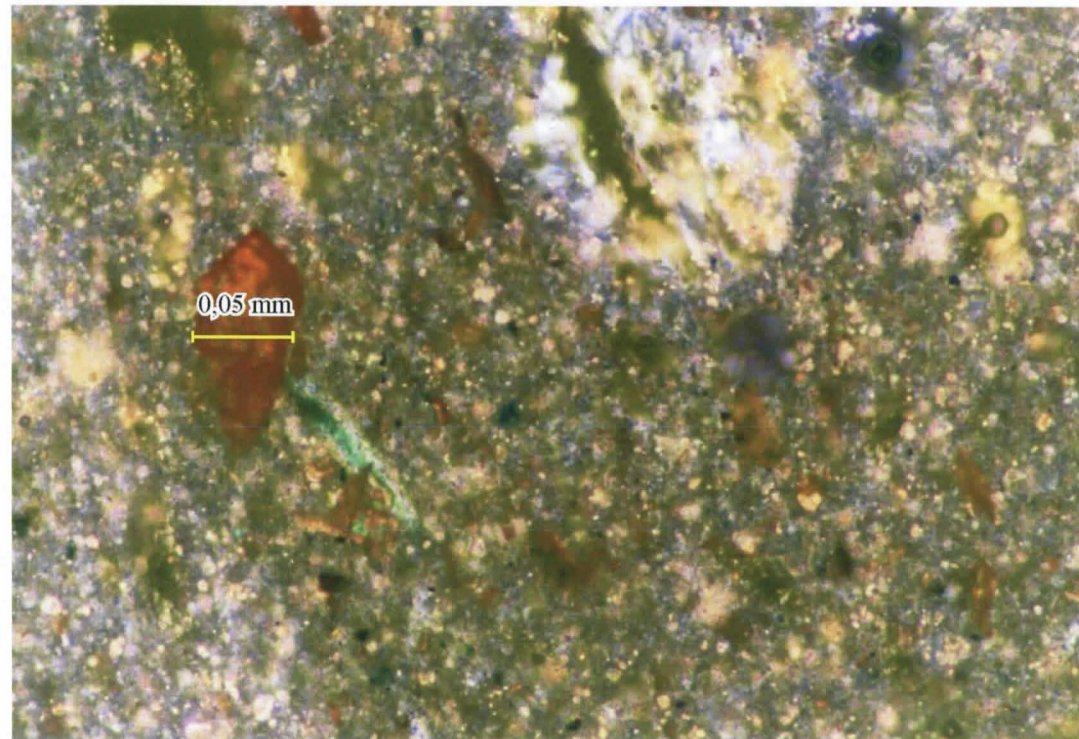


Pylväs 26. Kipsimarmorikerroksen alla oleva rakennuskipsilaasti. Kipsi on karkearakainen ja joukossa on runsaasti puuhiiltä. Kipsilaastissa on myös runkoainetta (vaaleaa, ruskeaa, vihertävää). Huokokset ovat keltaisia.

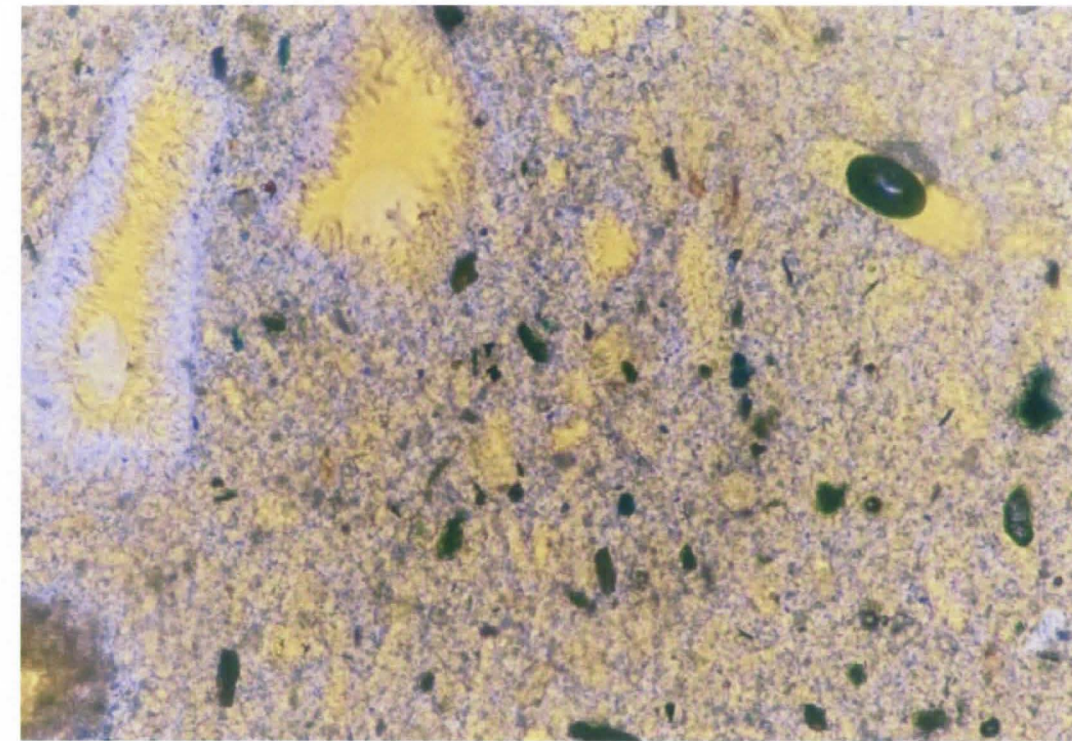




Yleinen lukusali, pylväs 17. Lähikuva kipsimarmorin vihreästä alueesta. Tummat täplät ovat vihreitä pigmenttejä. Keskellä on turkoosin väristä pigmenttiä. Huokokset ovat keltaisia. Suurennos 10x nikolit II. Kuva vastaa noin 1,2 mm<sup>2</sup> näytteen pinnasta.

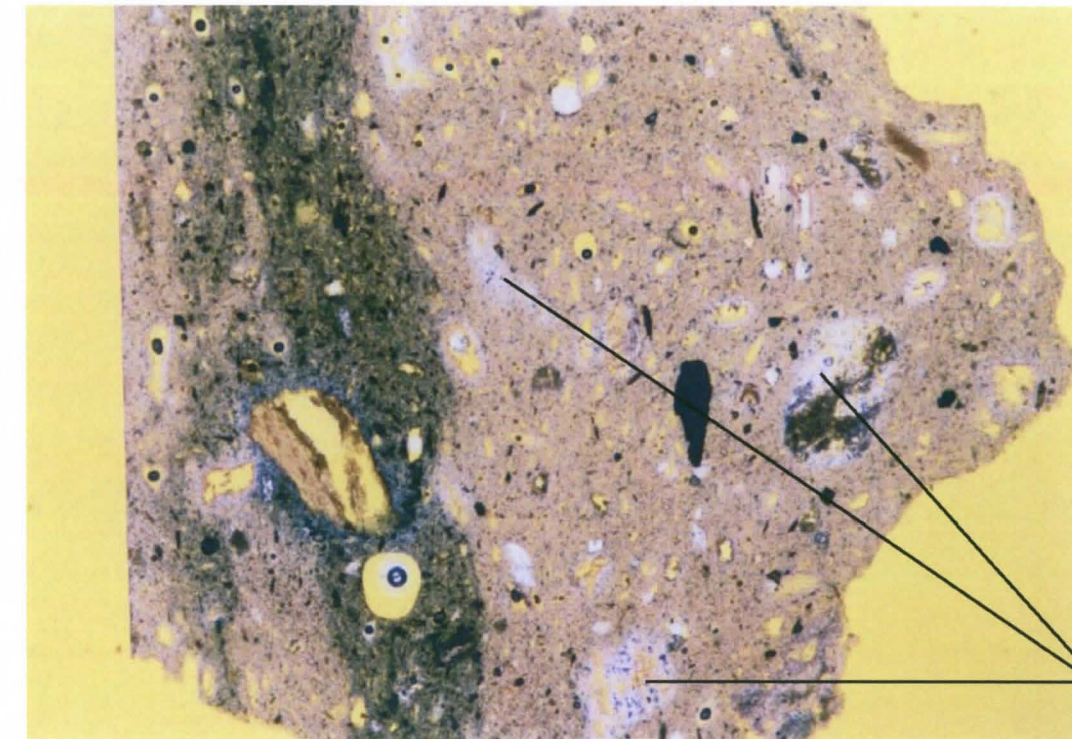


Yleinen lukusali, pylväs 17. Lähikuva kipsimarmorin pigmenteistä. Punertava rae on hematiittinen maapigmentti, sen vieressä on turkoosipigmentti. Ruskeat maapigmentit erottuvat tässä kuvassa hyvin. Huokokset ovat mustia. Suurennos 20x nikolit X, Kuva vastaa noin 0,7 mm<sup>2</sup> näytteen pinnasta.



Yleinen lukusali, pylväs 17. Vasemmalla on pari huokosta joiden sisäpintaan on muodostunut kipsikiteitä. Huokosten välissä on muutama sinistä pigmenttiä ja muut pigmentit ovat vihreitä. Huokokset ovat keltaisia.

Suurennos 20x nikolit II, Kuva vastaa noin 0,7 mm<sup>2</sup> näytteen pinnasta.

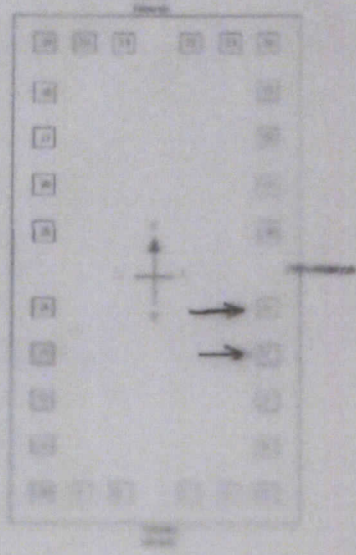


Yleinen lukusali, pylväs 17. Toisen palasen kipsimarmorikuvio läpileikkauksena ja sen pinta on vasemmalla. Siniseksi värjätty massa on vihreän seassa. Pitkät tummat kuidut ovat myös pigmenttiä. Huokokset ovat keltaisia. Valkoiset rakeet ovat kvartssia. Suurennos 4x nikolit II. Kuva vastaa noin 7 mm<sup>2</sup> näytteen pinnasta.

kipsimuodostelma



# KUPOLIALIN



- alkama
- lomaakipsi pinnoite/kato
- vaivantekijät
- Kuoppa
- Kuononaukko
- Muutokset
- Injektio
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset

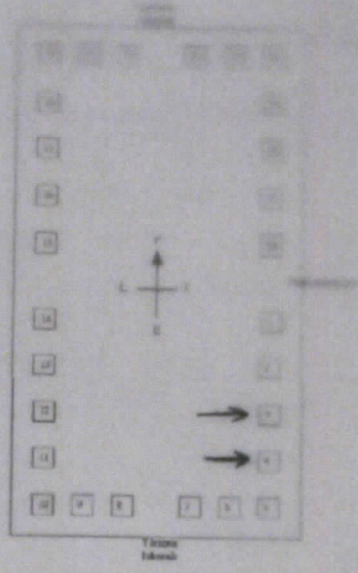


Pylväs 1  
PYLVÄS 1.

Pylväs 2  
PYLVÄS 2.



# KUPOLISALI



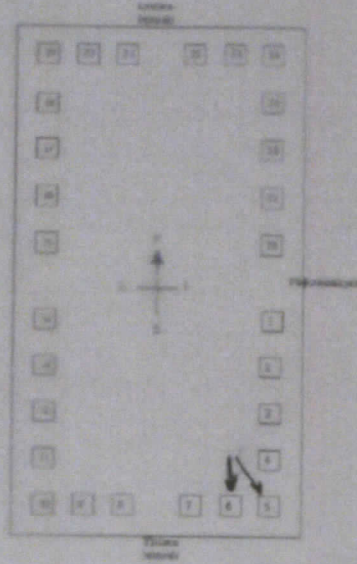
- Ristikkorakenne
- Lammasta pölyttynyt kolo
- Naarmu kolhu
- Koko
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



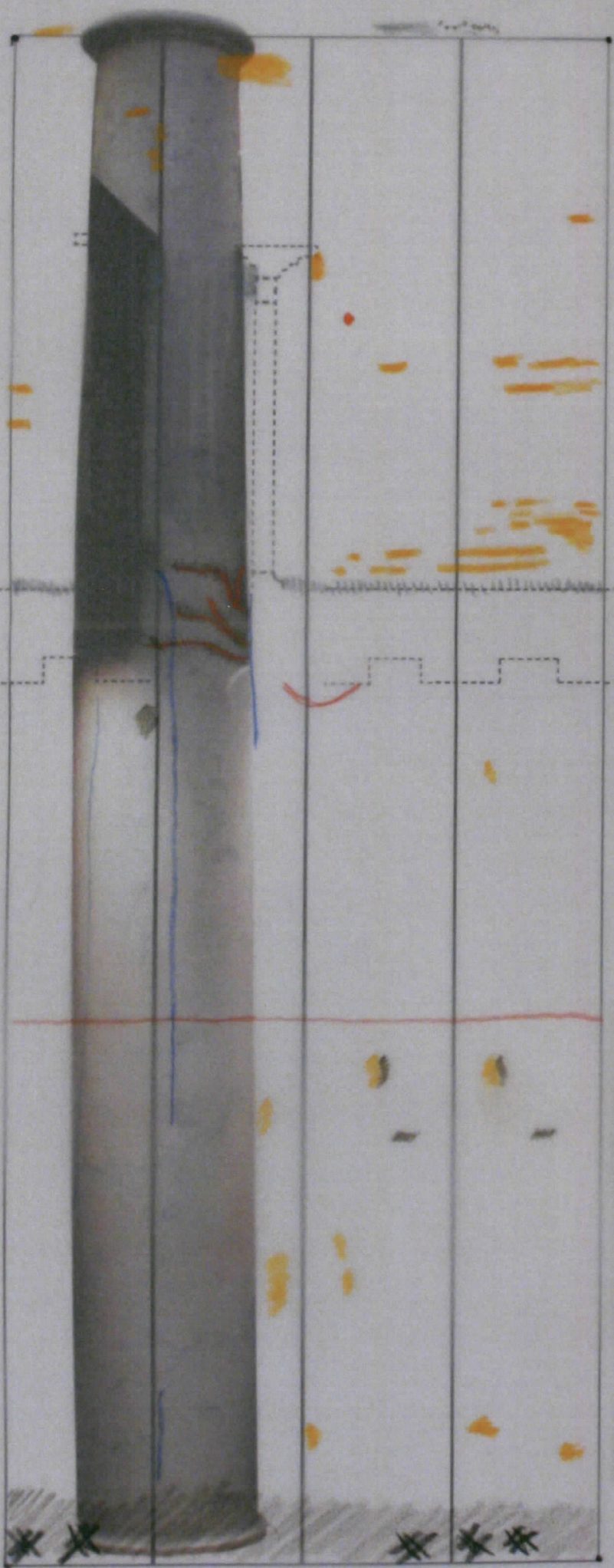
P L E I  
 Pylväs 3  
 Pylväs 3.

P L E I  
 Pylväs 4  
 Pylväs 4.

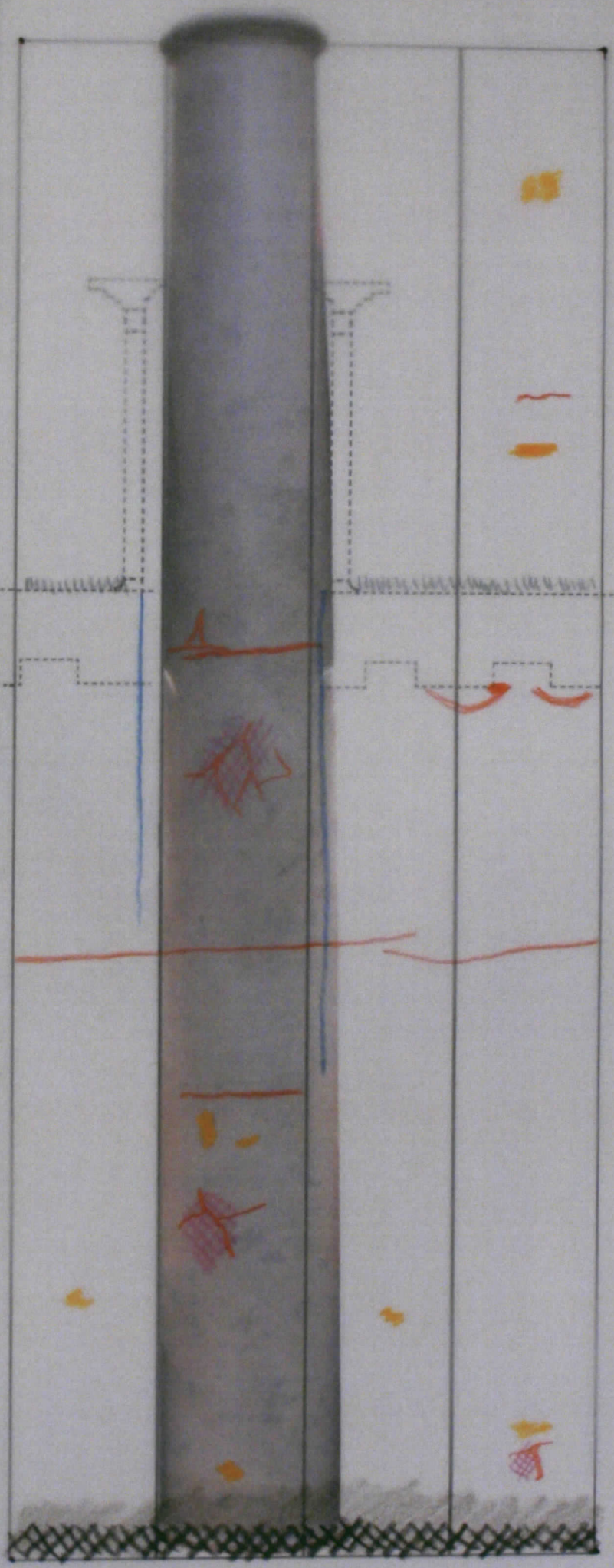




- Palkkama
- Lämminvesi puuttuu kolo
- Nauruskuoppa
- Kivi
- Kosteusvaurio
- Määritetty alue
- Injektioreitit
- Likka
- 2010 tehdyt korjaukset



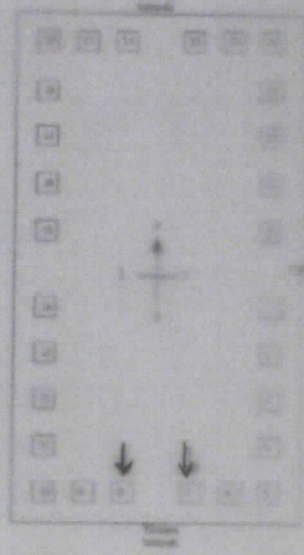
Pylväs 5  
Pylväs 5.



Pylväs 6  
Pylväs 6.



# KUPOLISALI



- Halkeama
- Liimakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioerä
- Likaa
- ...



I P L B

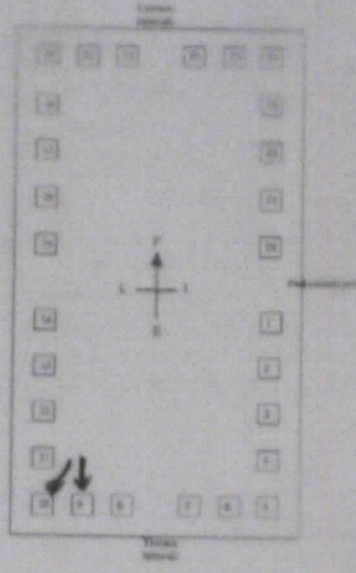
Pylväs 7.  
Pylväs 7.

I P L B

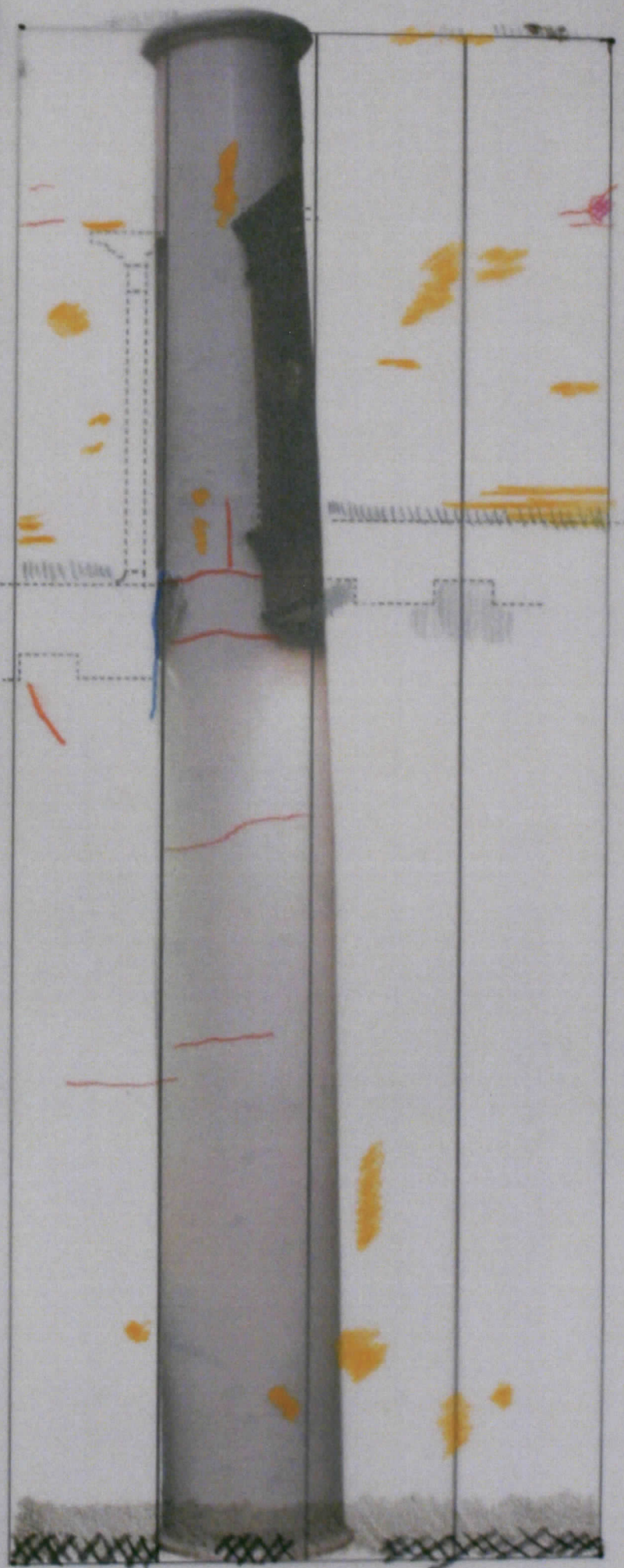
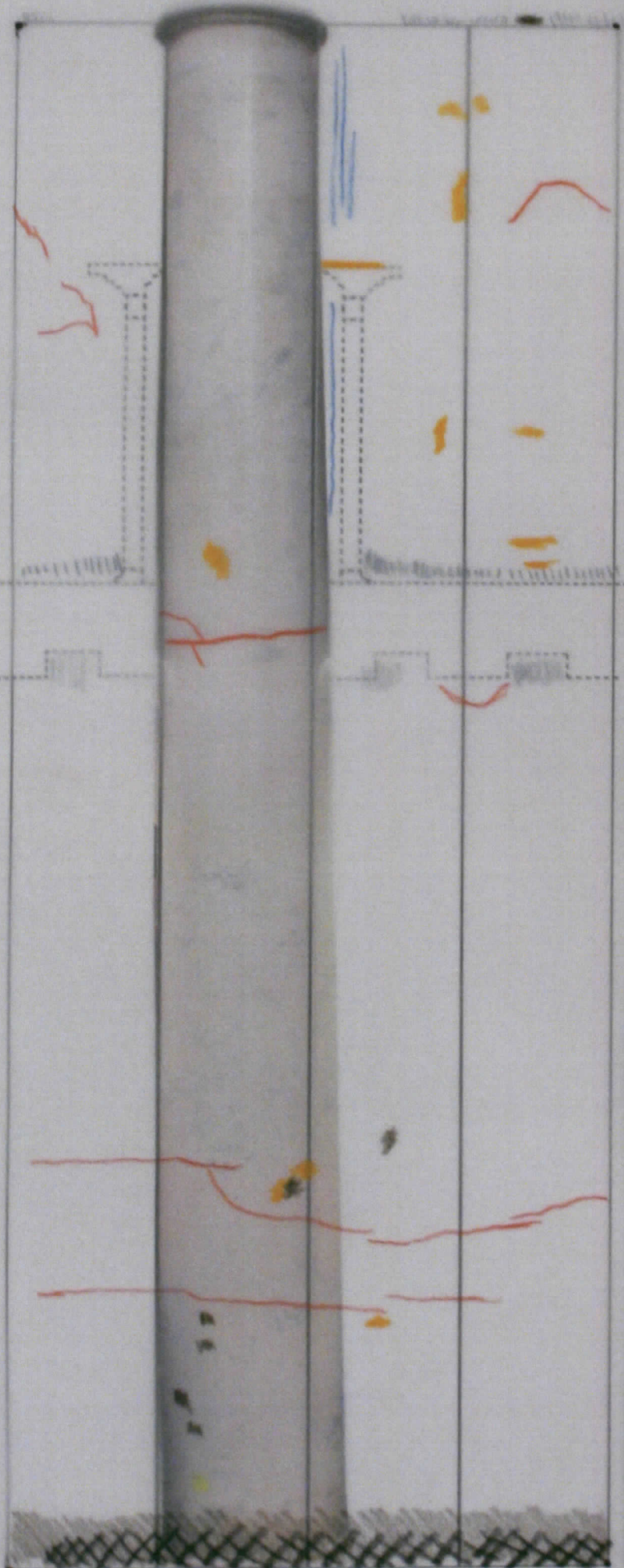
Pylväs 8.  
Pylväs 8.



# KUPOLISAU



- Salkama
- Lomakivi puuttuu kolo
- Naarmakolhu
- Kopo
- Kosteusaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiat
- Likaa
- 2010 tehty korjaukset



I P L E  
Pylväs 9

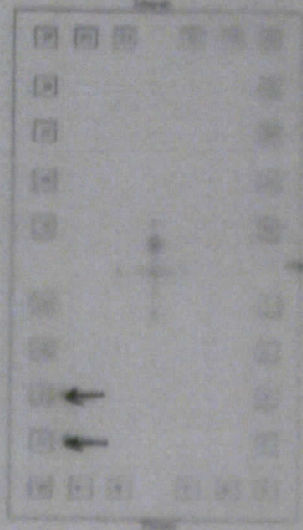
PYLVÄS 9.

I P L E  
Pylväs 10

PYLVÄS 10.



# KUPOLISAU



- alkema
- maalampi puuttuu/kolo
- huonekalut
- Kivi
- Kuulokone
- teräsrakenteet
- työkalut
- tilat
- muutokset



B I P L

Pylväs 11

PYLVÄS 11.

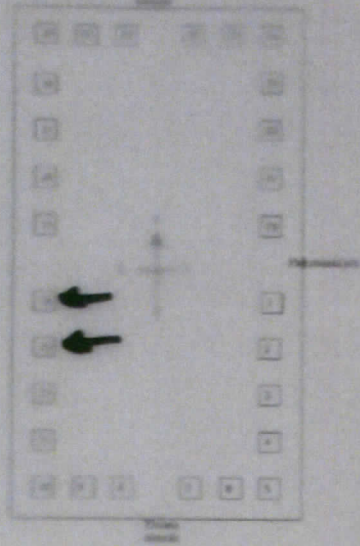
B I P L

Pylväs 12

PYLVÄS 12.



# KUPOLISALI



- talkkama
- Limakipsi puuttuu kolo
- Naarmu kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Muutettu alue
- Injektioreitit
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



E I P L  
Pylväs 13

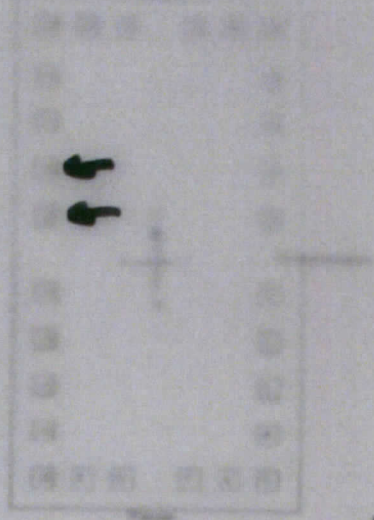
PYLVÄS 13

E I P L  
Pylväs 14

PYLVÄS 14



# KUPOLISALI



- Kosteusvauna
- Lattakivi puottamiskolo
- Naarmu-kuilut
- Kopo
- Kosteusvauna
- Maalattu alue
- Injektioreiat
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



E I P L  
Pylvas 15

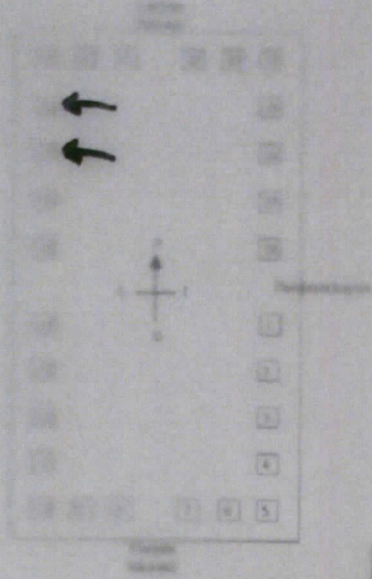
15.

E I P L  
Pylvas 16

16.



# KUPOLISALI



- Kallio
- Lattatoppa puuttunut kolo
- Naamio kalli
- Kivi
- Kivimuurari
- Maalaus alus
- Epäselvitys
- Lattia
- 2010 tehdyn korjauksen



E I P L  
Pylväs 17

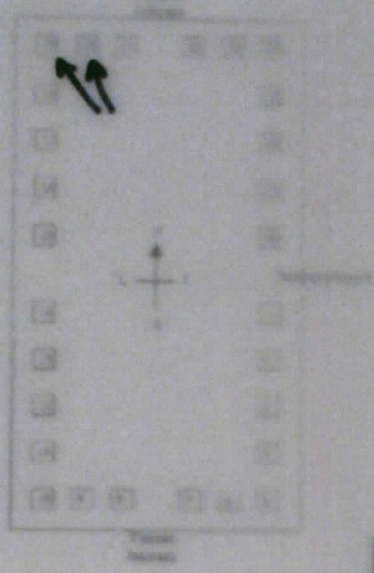
17.

E I P L  
Pylväs 18

18.



# KUPOLISALI



- Halkema
- Limakipsi puuttuu koko
- Naarmu kolhu
- Koko
- Koncrevaurio
- Muutettu alue
- Epäselvitys
- Latti
- 2010 alkupuoli kumpuutus



L E I P

Pylväs 19

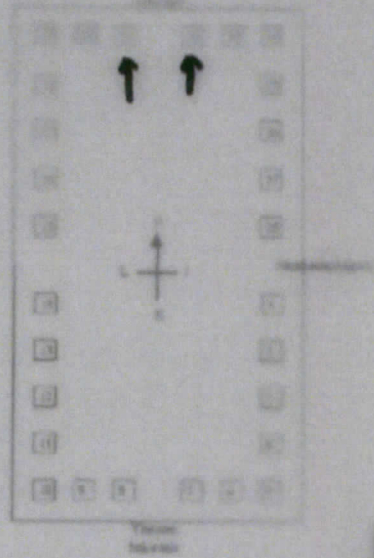
19.

L E I P

Pylväs 20

20.





# KUPOLISAALI

- Kallusraja
- Kallusrajan puuttuva kolo
- Kallusrajan kolo
- Kivi
- Kallusrajan kolo
- Kallusrajan kolo
- Kallusrajan kolo
- Lattia
- 2010 tehty kalliokorjaus



L E I P

Pylväs 21

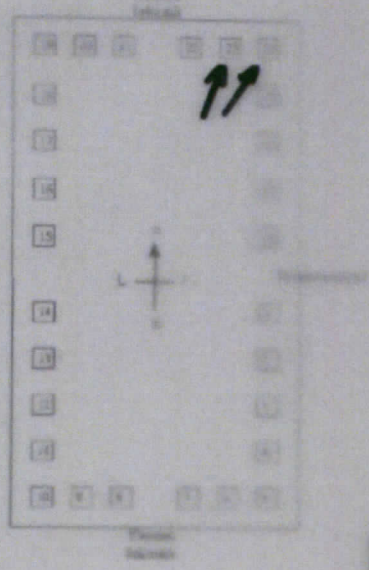
21.

L E I P

Pylväs 22

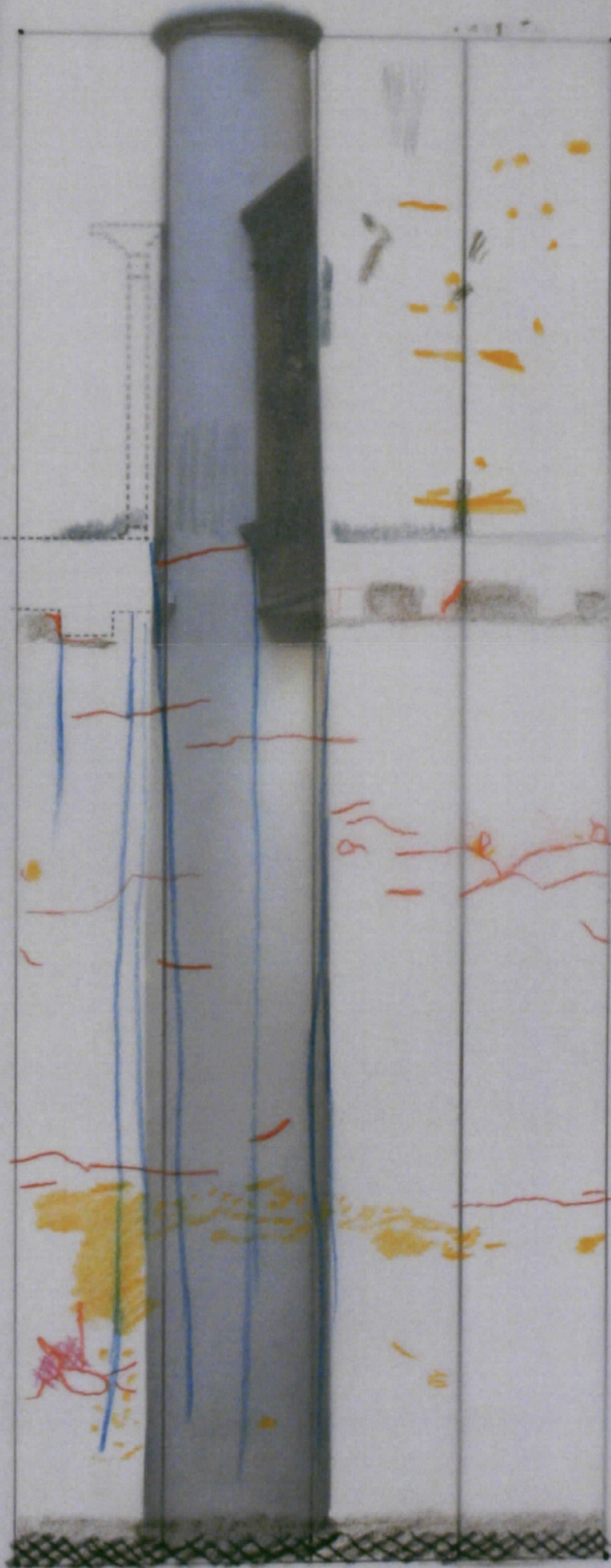
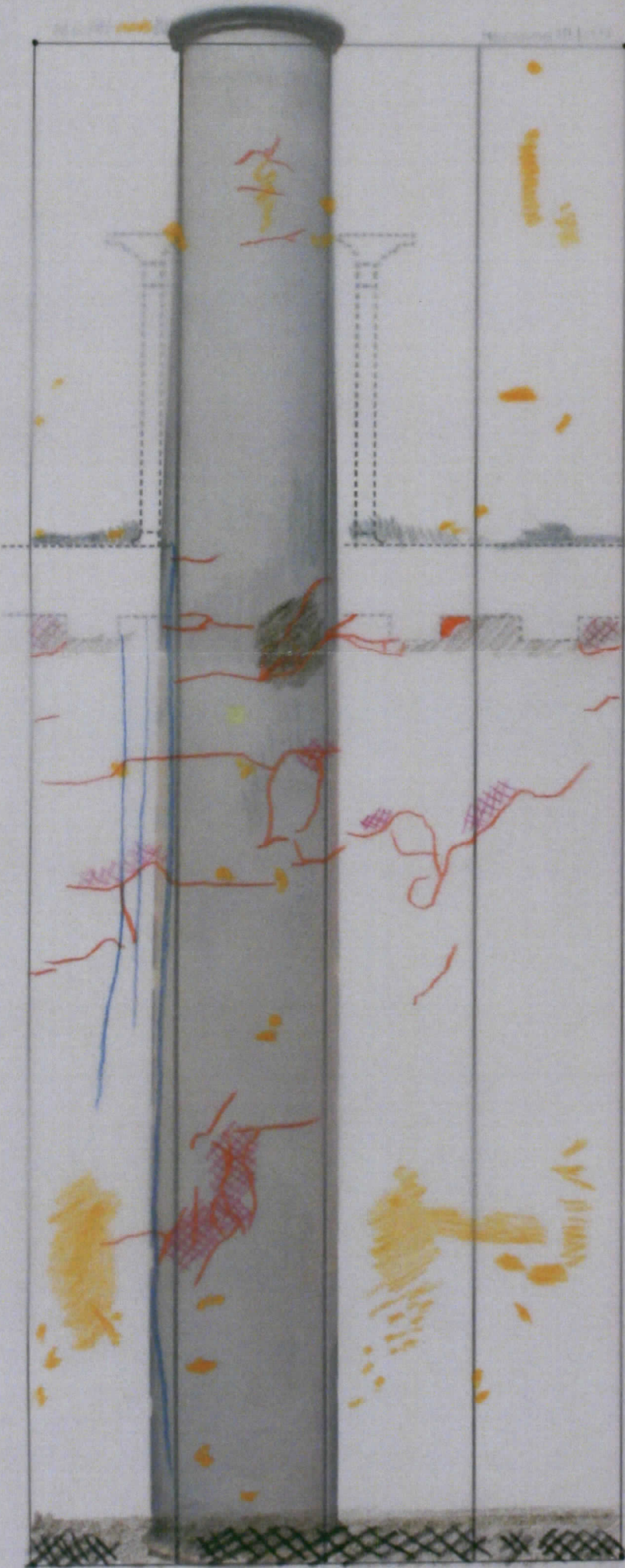
22.





# KUPOLISALI

- Halkeama
- Limma/putsaus/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P

Pylväs 23

23.

L E I P

Pylväs 24

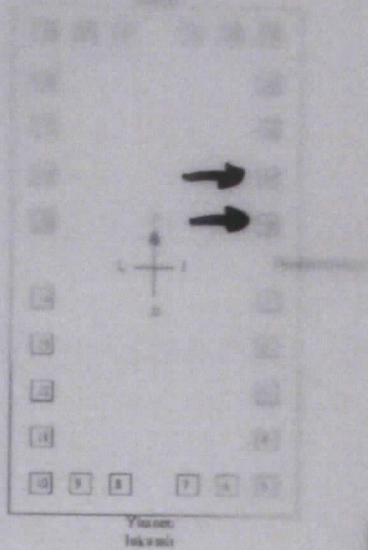
24.







# KOPOLLEALI



- Halkeama
- Liimakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



P L E I  
Pylväs 27

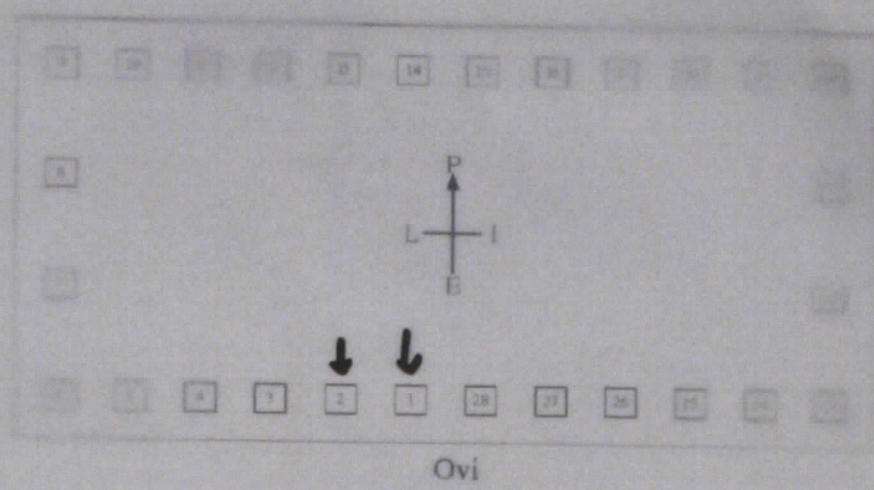
27.

P L E I  
Pylväs 28

28.



# Lehtienlukusali



- Halkeama
- Liimakipsi-puu
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreitit
- Lakan
- 2010 tehdyt korjaukset



I P L E I P L E

Pylväs 1

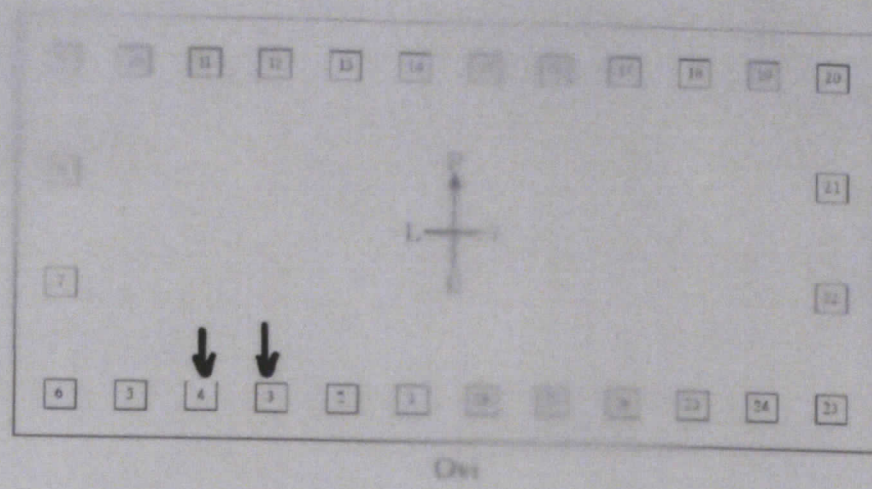
Pylväs 2

1.

2.



# Lehtiönlehtien sali



- Halkeama
- Liimakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioerät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



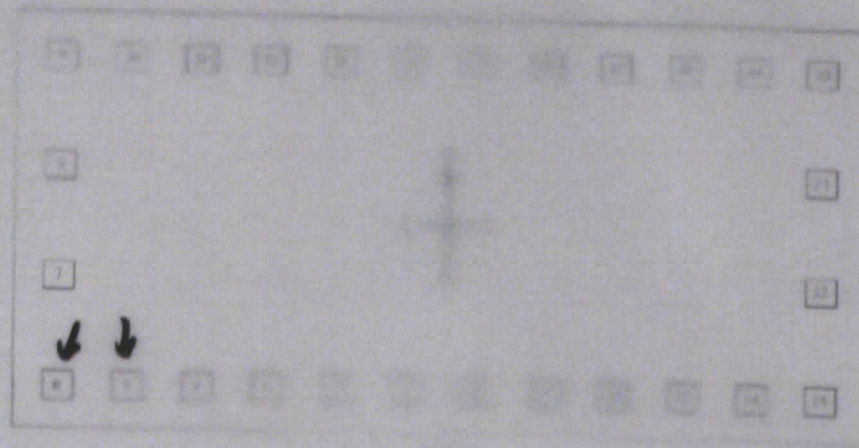
I P L E I P L E  
Pylväs 3 Pylväs 4

3.

4.



# Lehtienlukusali



- Falkenna
- Limainkipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreitit
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



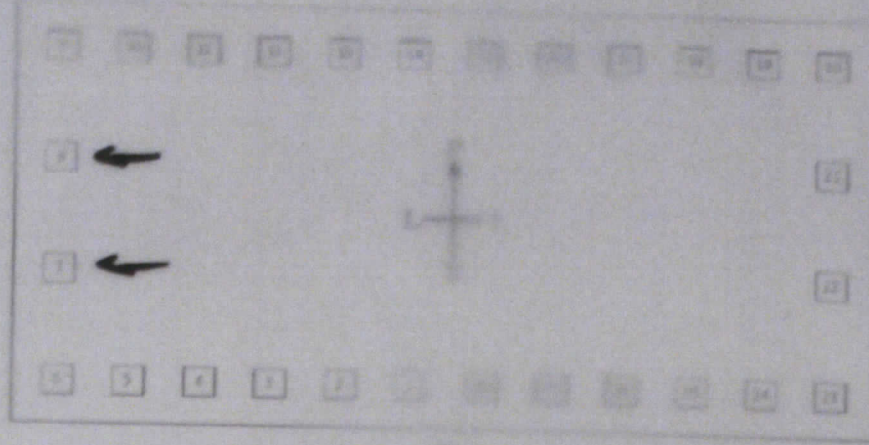
I P L E I P L E  
Pylväs 5 Pylväs 6

5.

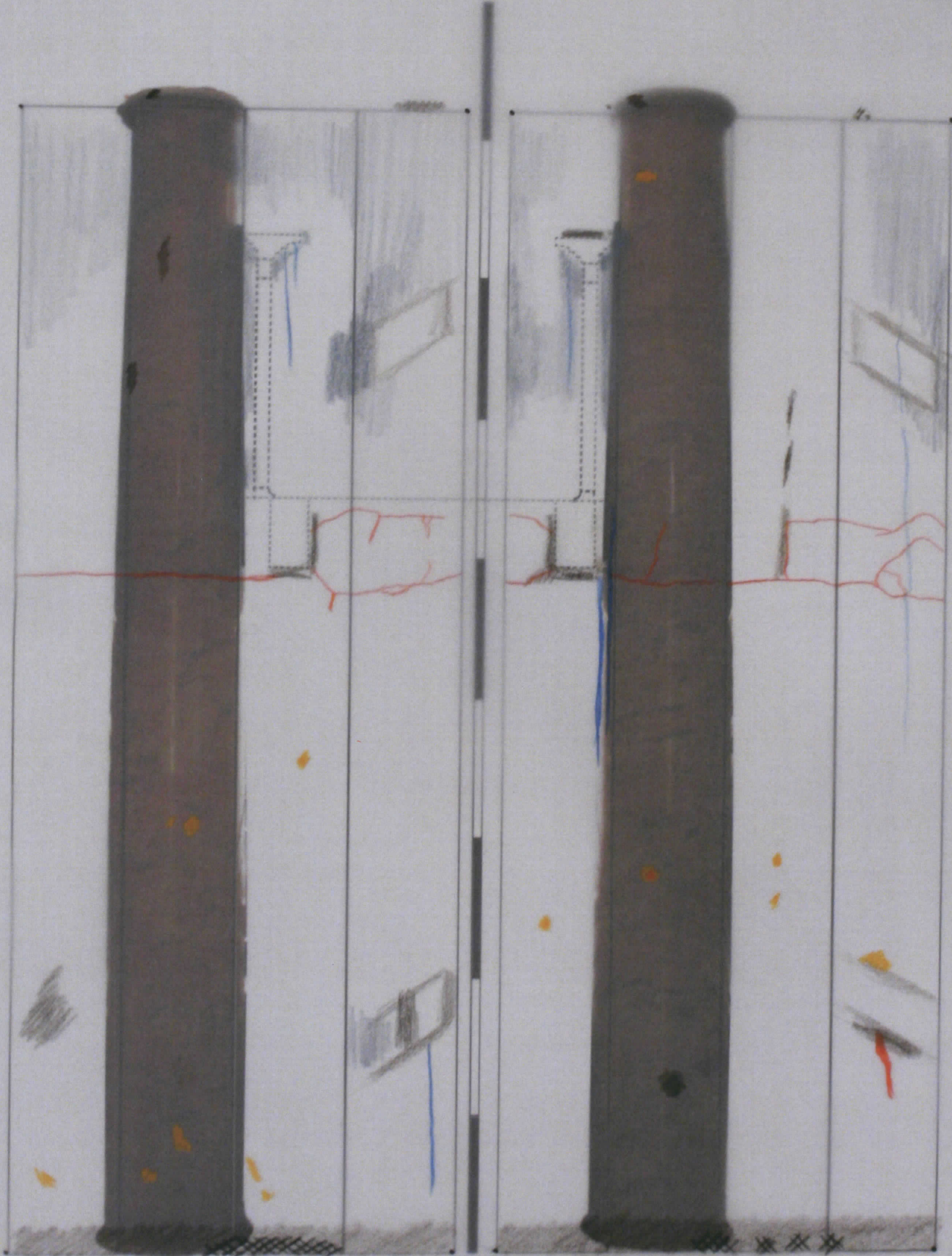
6.



# Lehtienluksali



- Halkeama
- Liimakiipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiat
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



B I P L B I P L

Pylväs 7

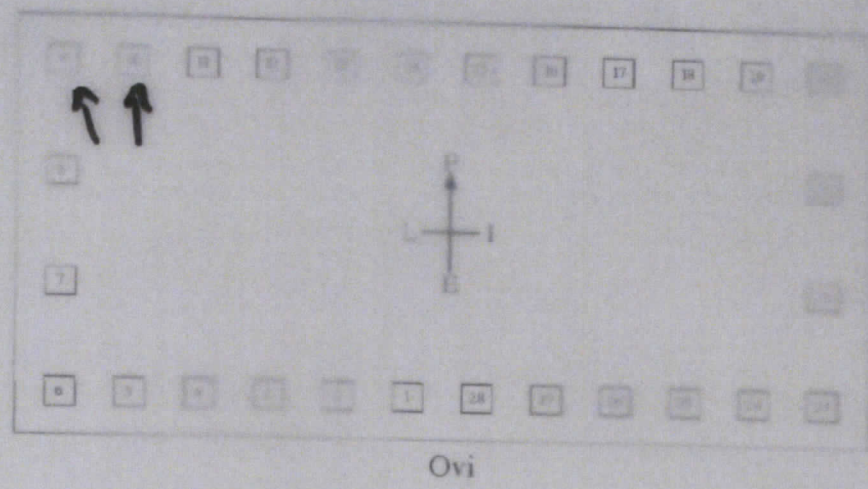
Pylväs 8

7.

8.



Lehtienlukusali



- Halkeama
- Liimakipsi puuttuu kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Epäkäsittely
- Lattia
- 2010 tehdyn korjauksen



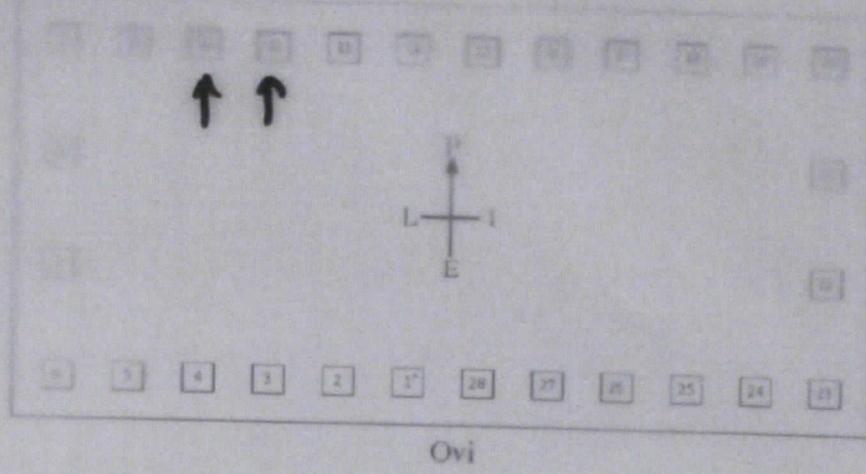
L E I P  
Pylväs 9

9.

L E I P  
Pylväs 10

10.





- [Red wavy line]
- [Red square]
- [Yellow wavy line]
- [Pink cross-hatch]
- [Blue wavy line]
- [Grey wavy line]
- [Blue wavy line]
- [Black cross-hatch]
- [Blue wavy line]
- [Black cross-hatch]

# Lehtienluksali



L E I P L E I P

Pylväs 11

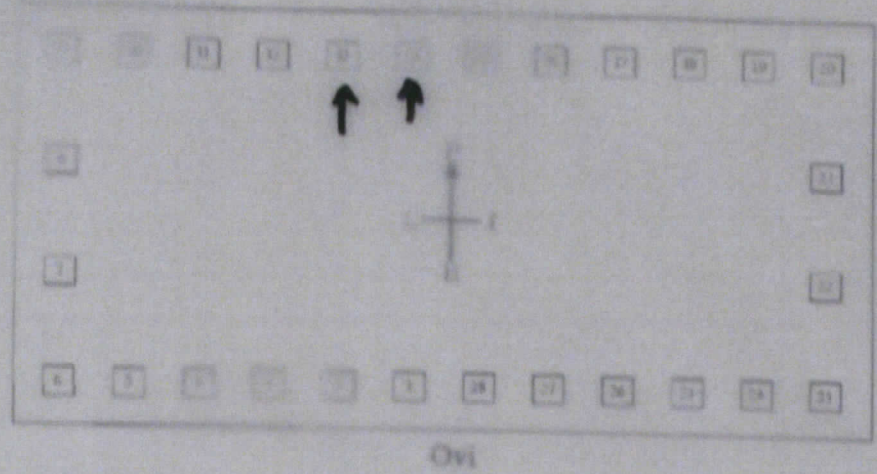
Pylväs 12

11.

12.



Lehtionlukusali



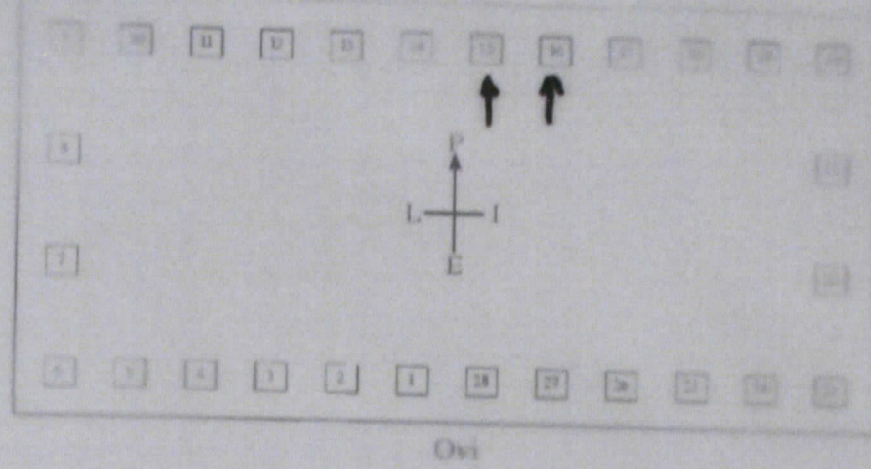
- Halkeama
- Limmakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P L E I P  
 Pylväs 13 Pylväs 14



Lehtienhuusali:



- Härkeama
- Liimakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioerät
- ...
- ...



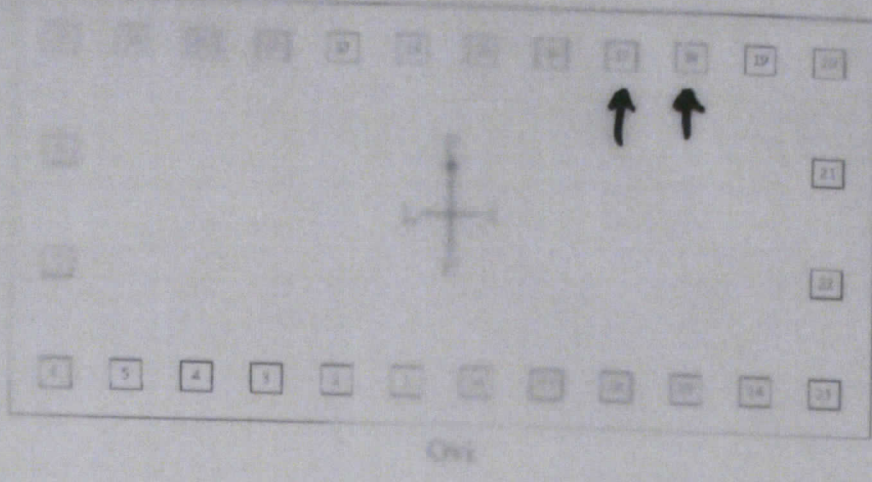
L E I P L E I P  
 Pylväs 15 Pylväs 16

15.

16.



# Lehtienluku-sali



- Salikama
- seinäkipsi puuttuu/kolo
- seinäkolhu
- kapea
- katonrajo
- seinämuut
- laipparajat
- Street Lään
- 2010 uudehko korjaus



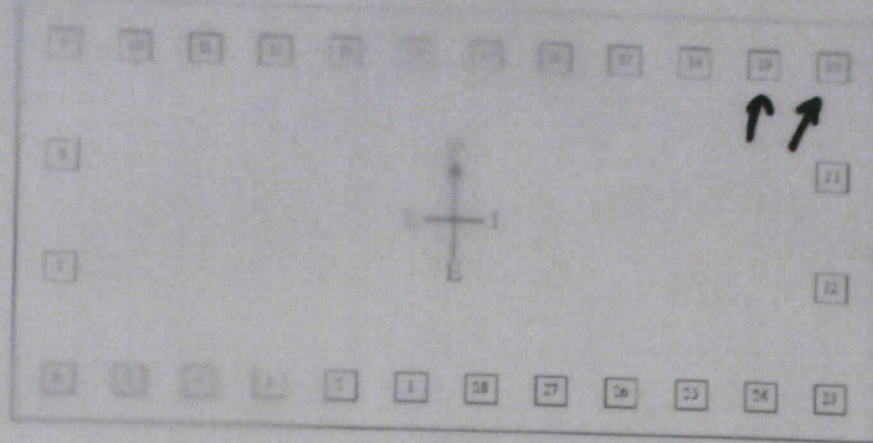
L E I P L E I P  
Pylväs 17 Pylväs 18

17.

18.



# Lehtienkäsittelysalin



- Laskuma
- Lämkeputti puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P L E I P

Pylväs 19

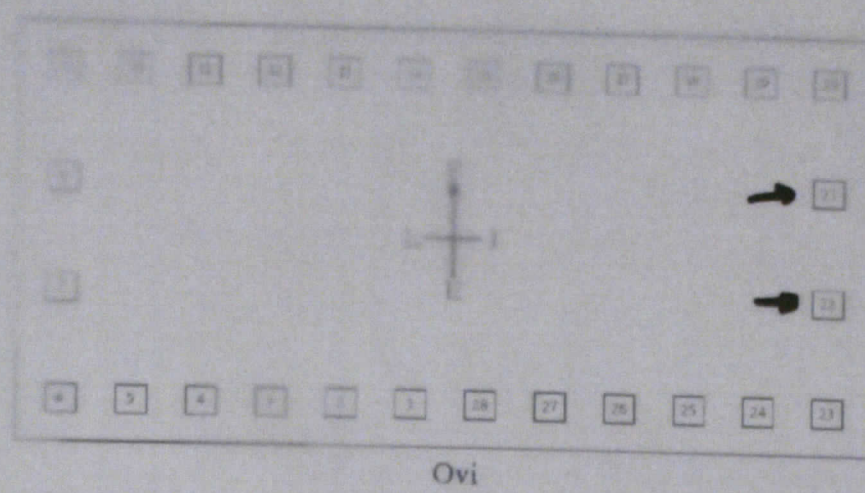
Pylväs 20

19.

20.



Lehtienluksali:



- Halkeama
- Liimakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiat
- Lakaa
- 2010 tehdyt korjaukset



P L E I P L E I

Pylväs 21

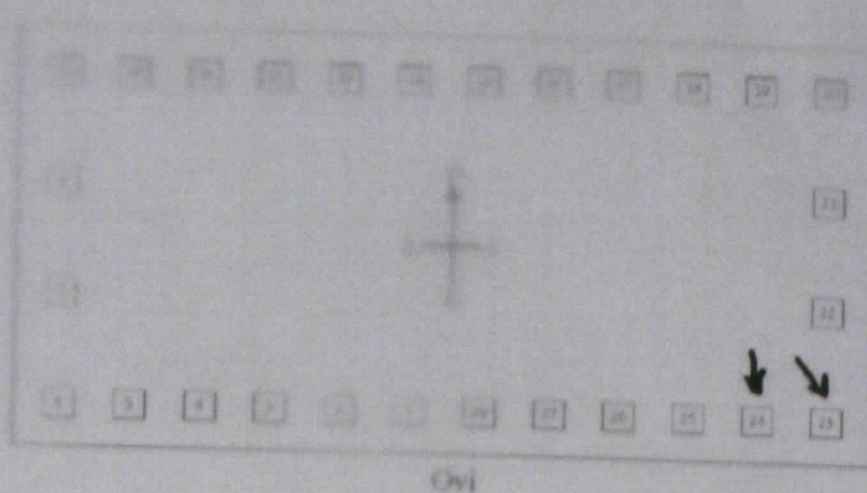
Pylväs 22

21.

22.



Lehtienlukusali



- Halkama
- Laimakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Koko
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioerät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



I P L E Pylväs 23

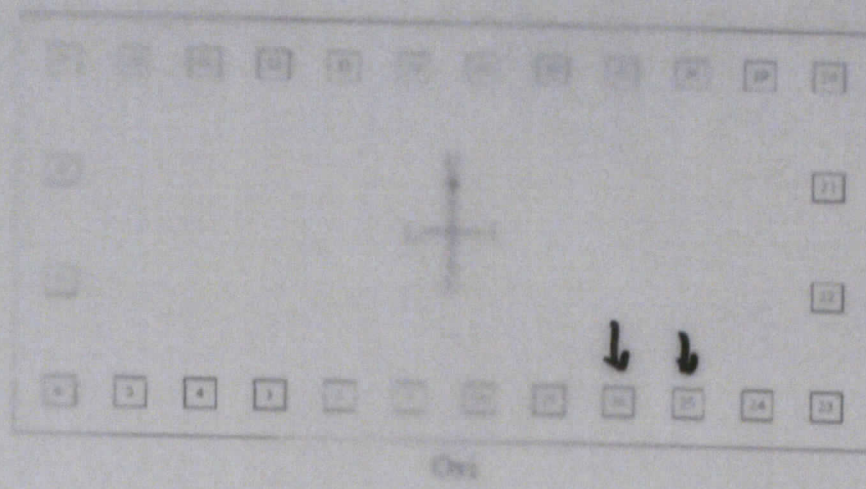
I P L E Pylväs 24

23.

24.



# Lehtienlukusali



- Halkeama
- Limainkipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreitit
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



I P L E  
Pylväs 25

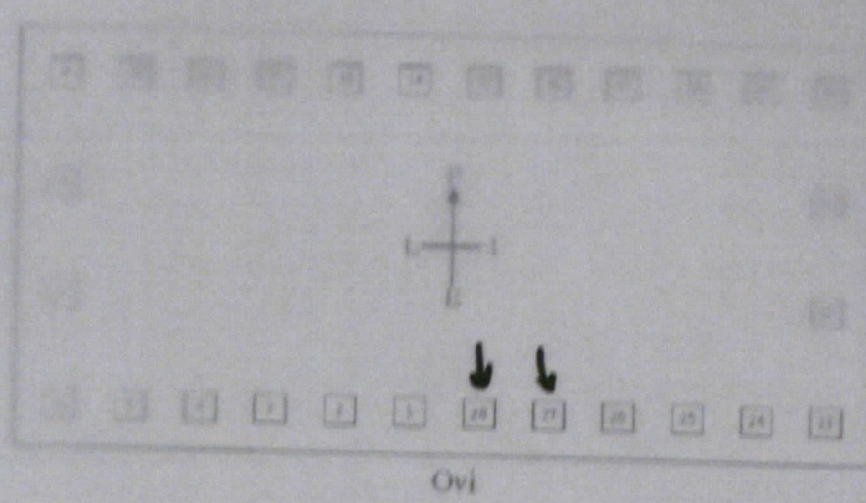
25.

I P L E  
Pylväs 26

26.



# Lehtienlukusali



- Halkaisu
- Lämähöyrynsäätin/kolo
- Naarmu/kolhu
- Koko
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiat
- Lakaa
- 2010 tehdyt korjaukset



I P L B

Pylväs 27

27.

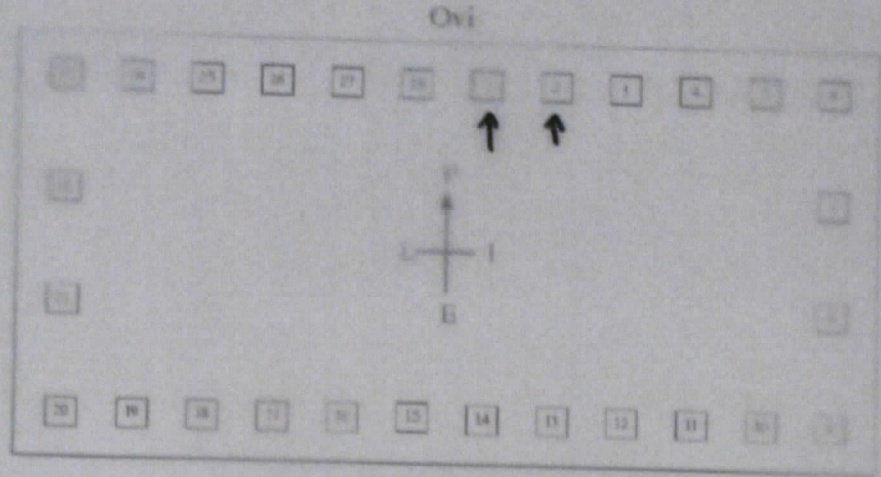
I P L B

Pylväs 28

28.



# Yleinen Intusali



- Flakkeama
- Lämäkipsi puuttuu/kolo
- Saarna/kolhu
- Köpi
- Käsitörmä
- Muuttoluokka
- Epäselvä
- Latti
- Ympäristö



L E I P L E I P

Pylväs 1

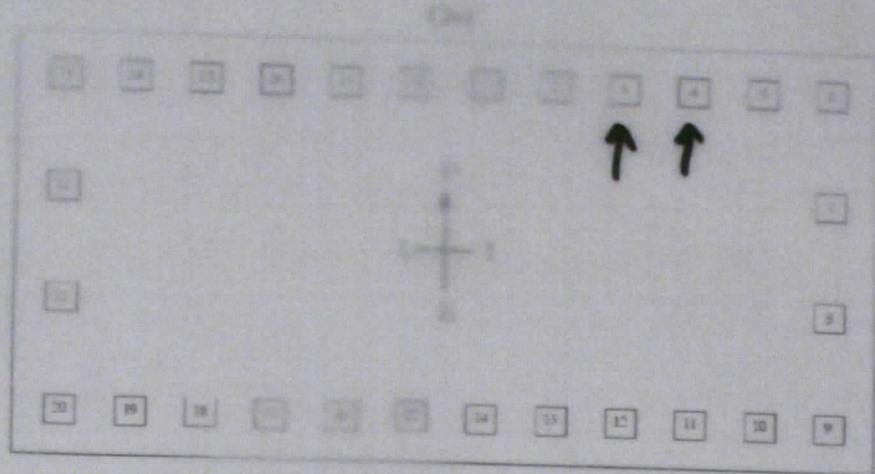
Pylväs 2

1.

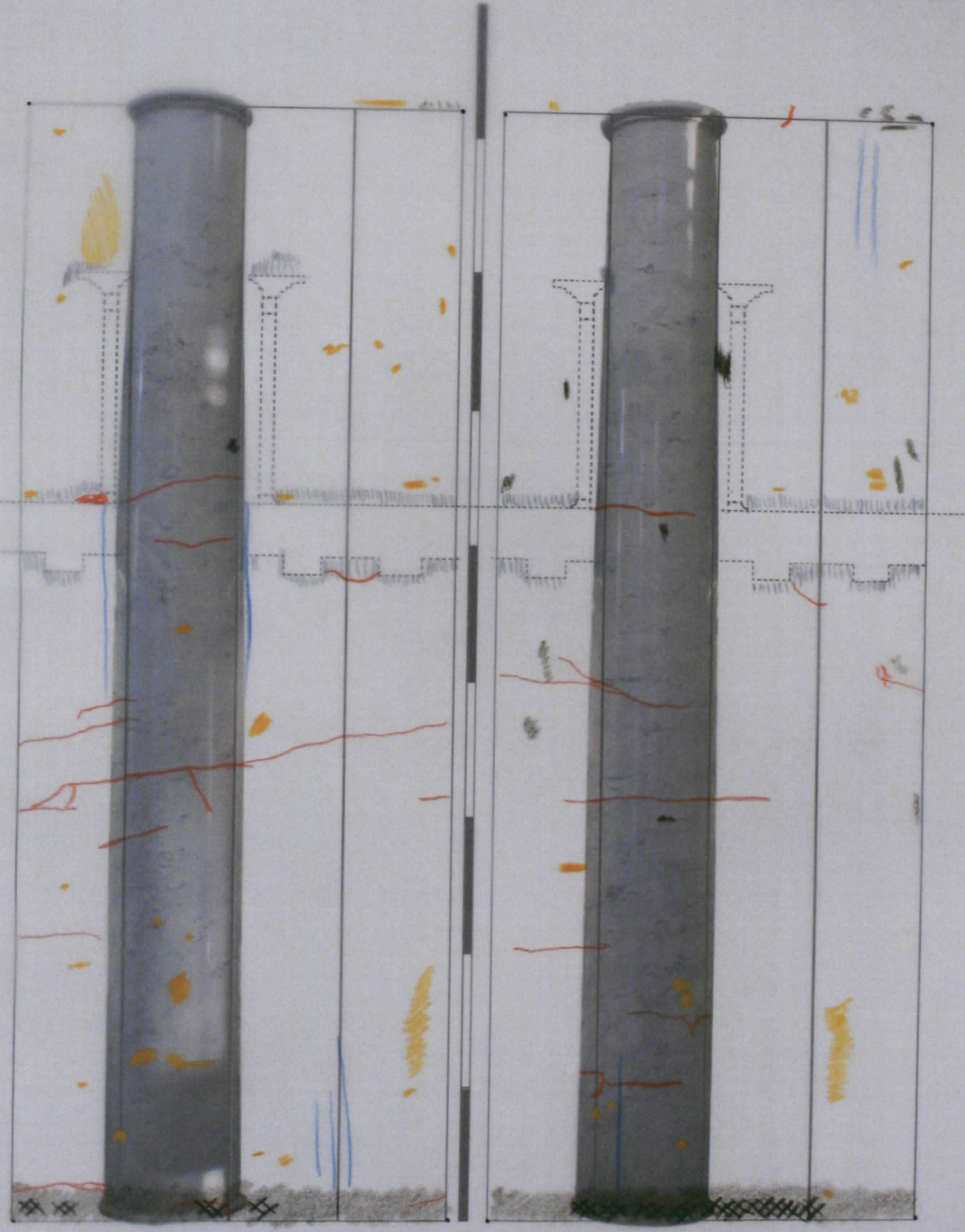
2.



# Yleinen lukusali



- Halkeama
- Limmakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiat
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P L E I P

Pylväs 3

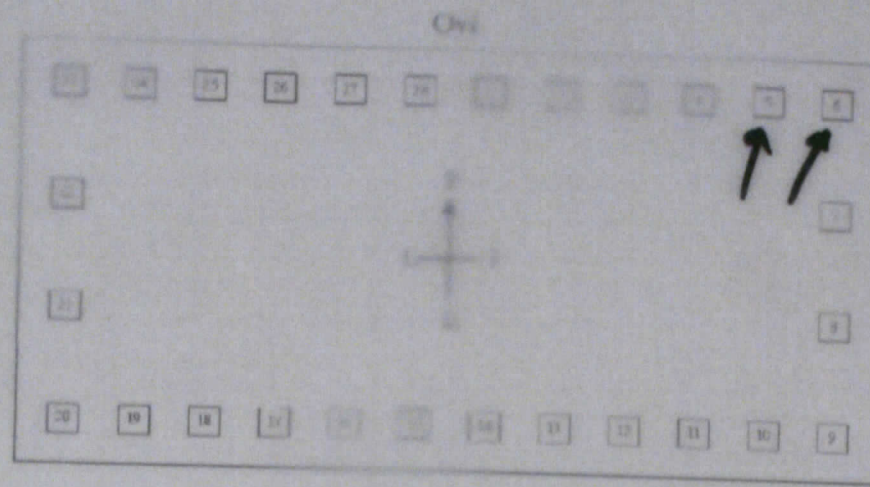
Pylväs 4

3.

4.



# Yleisnäkymä



- Halkeama
- Liimakipsi puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreitit
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P L E I P

Pylväs 5

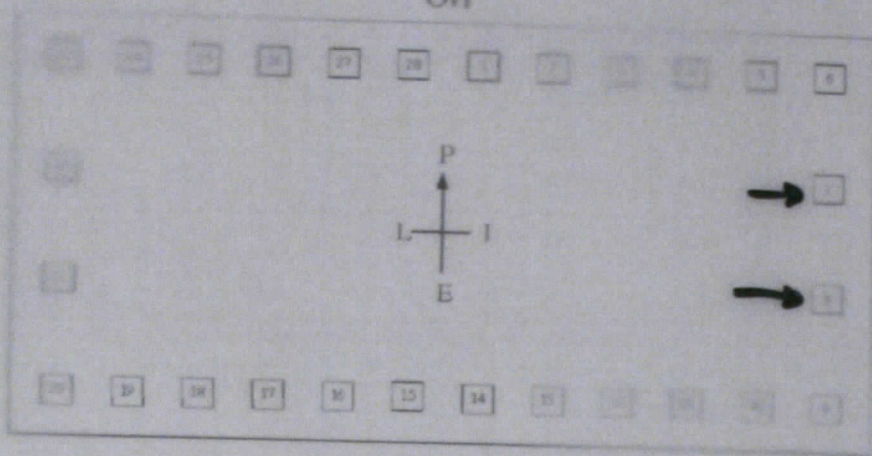
Pylväs 6

5.

6.

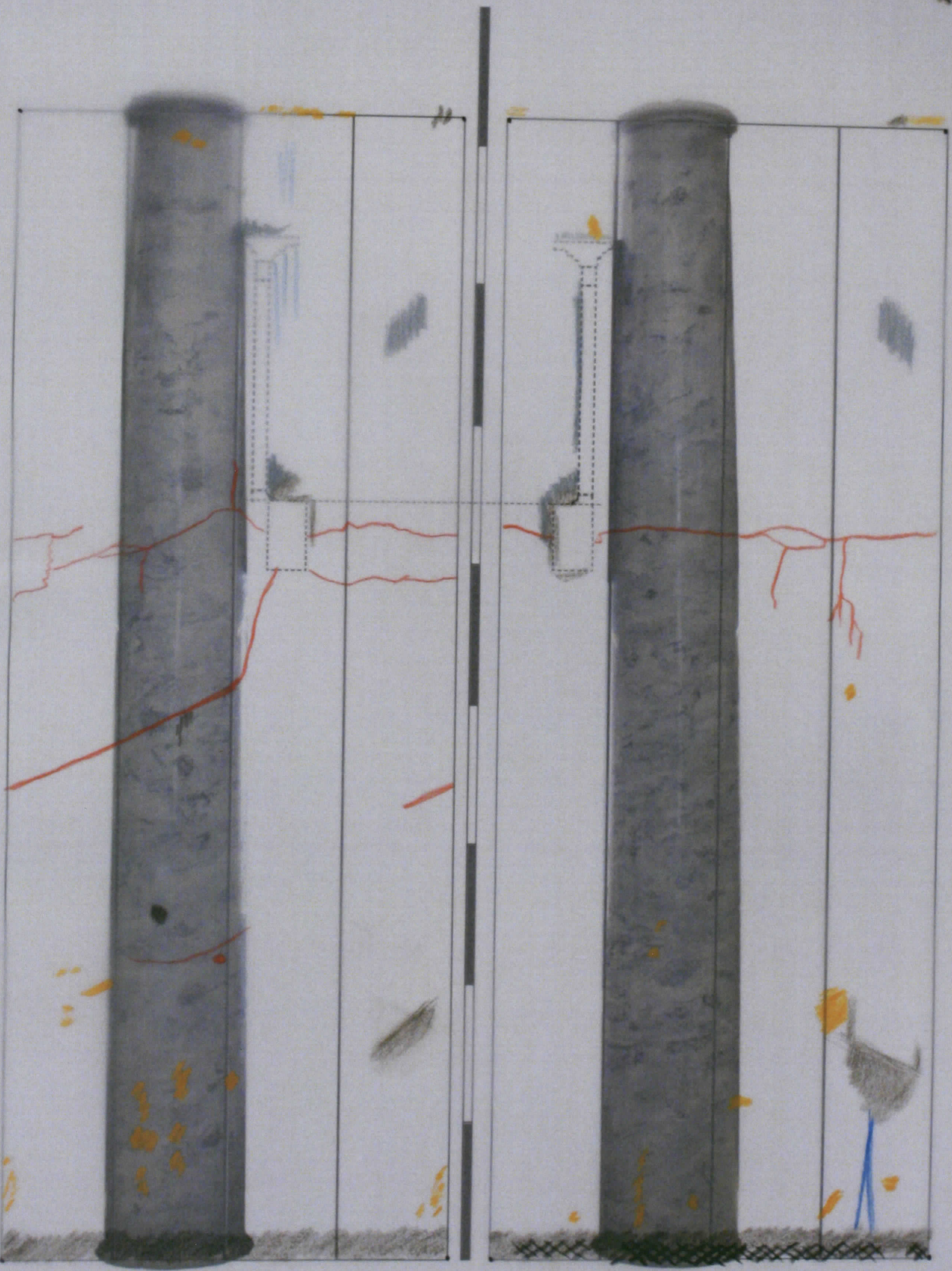


Ovi



yleinen lukusali

- Halkema
- Lämkepi puuttuu kolo
- Naama kolo
- Koko
- Kosteusraudo
- Maalattu alue
- Injektioreiat
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



P

L

E

I

Pylväs 7

7.

P

L

E

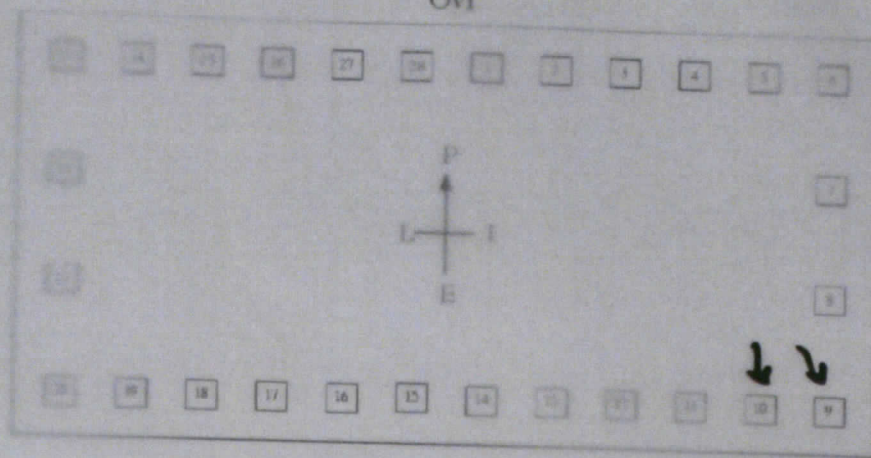
I

Pylväs 8

8.

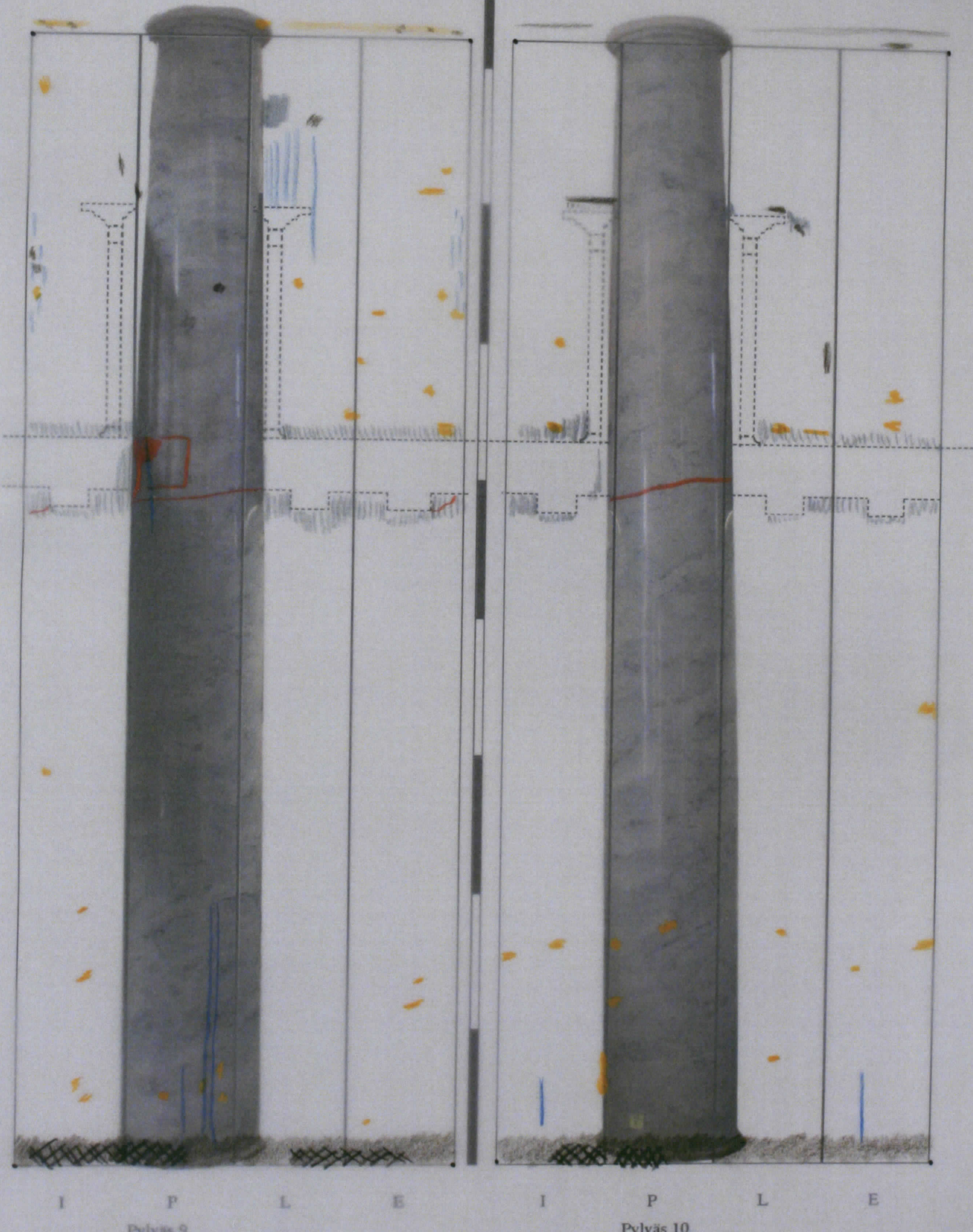


Ovi



yleinen lukusali

- talkema
- jonakapsi puutuu/kolo
- vaurio-alue
- kipsi
- kosteusvaurio
- maalattu alue
- injektio
- likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



I P L E Pylväs 9

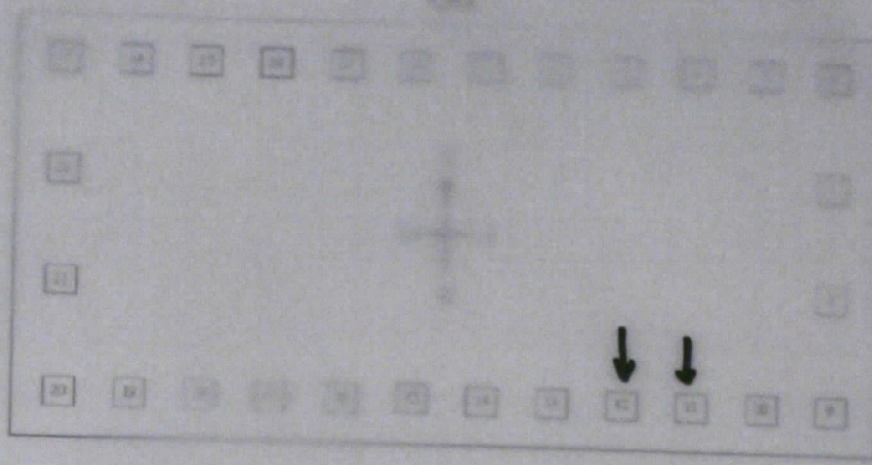
I P L E Pylväs 10

9.

10.



*Yleinen lukusalin*



- Sähkökaapeli
- Lukusalin puuttuu/kolo
- Huonekoko
- Koko
- Kosteusmittari
- Maalattu seinä
- Injektio
- Lattia
- 2010 uudet korjaukset



I P L E I P L E

Pylväs 11

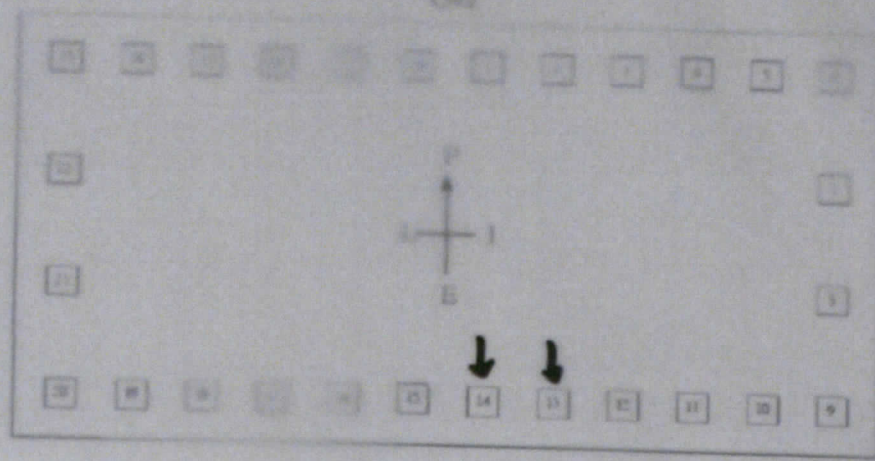
Pylväs 12

*11.*

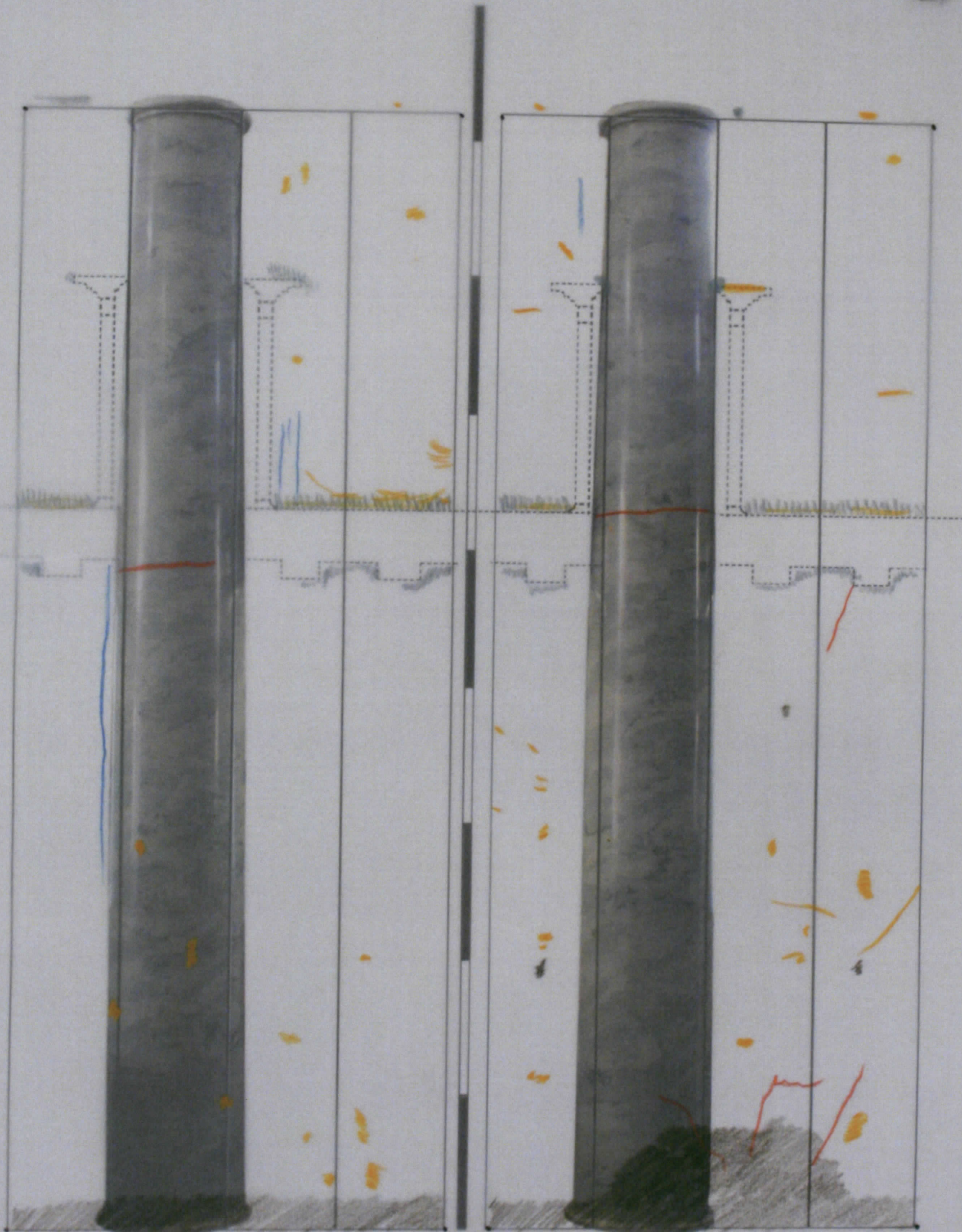
*12.*



Yleinen lukusali



- Halkeama
- Lämäksi puuttuu kolo
- Maalauskohti
- Kipsi
- Kivipöly
- Vaurioalue
- Vaurioalue
- Lattia
- Vaurioalue



I P L E

Pylväs 13

13.

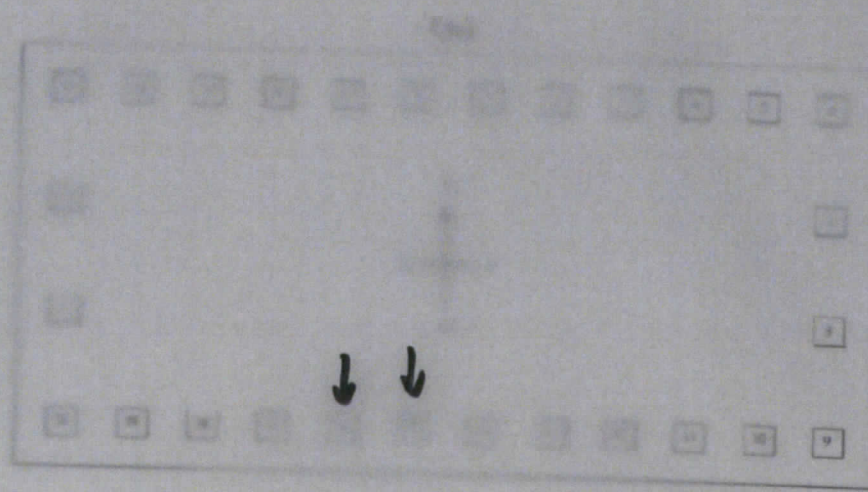
I P L E

Pylväs 14

14.



Yleinen lukusali



- Kivipöytä
- Kivipöytä, pöytä
- Kivipöytä
- Kivi
- Kivipöytä
- Kivipöytä
- Kivipöytä
- Kivi
- 2010 tehty korjaus



I P L E I P L E

Pylväs 15

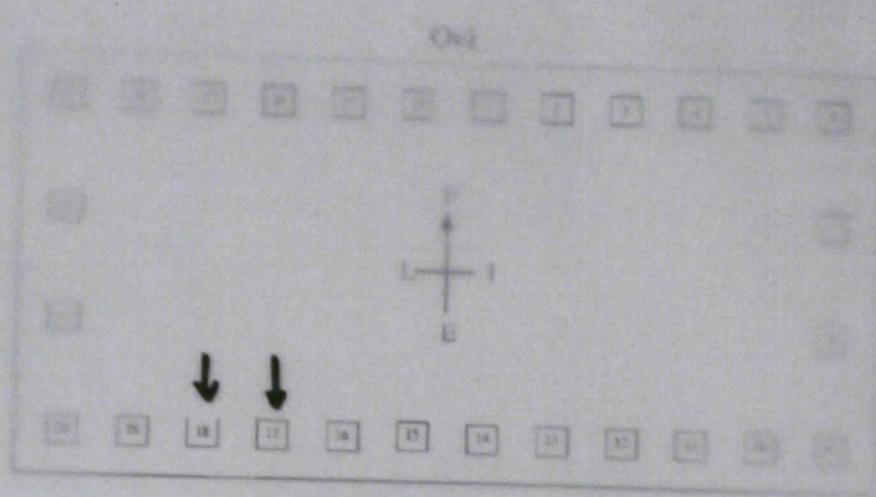
Pylväs 16

15.

16.



# Yleinen luonnos



- Halkama
- Lämähäkki puuttuu/kolo
- Naarmu/kolhu
- Kopo
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreitit
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



E I P L E I P L

Pylväs 17

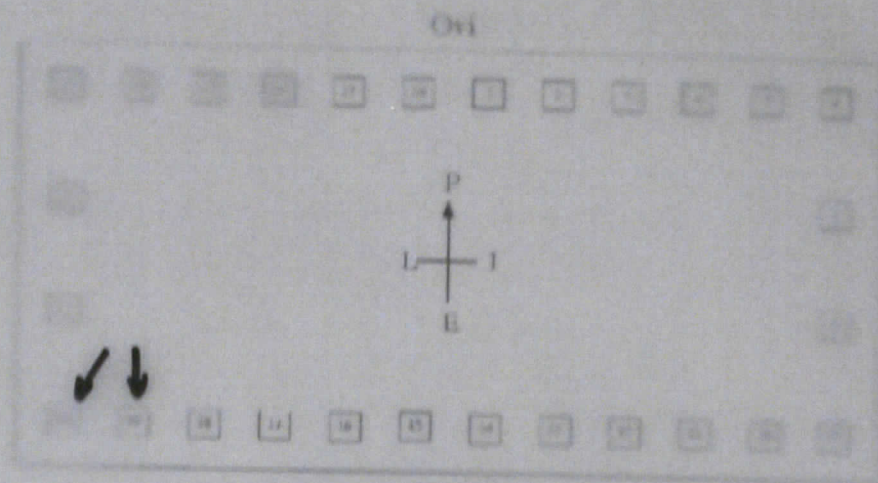
Pylväs 18

17.

18.



*Yleisen lukusalin*



- Halkeama
- Lämähöyryputki/kolo
- Naarmu/kolhu
- Koko
- Kosteusvaara
- Maalattu alue
- Injektioreiät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P L E I P

Pylväs 19

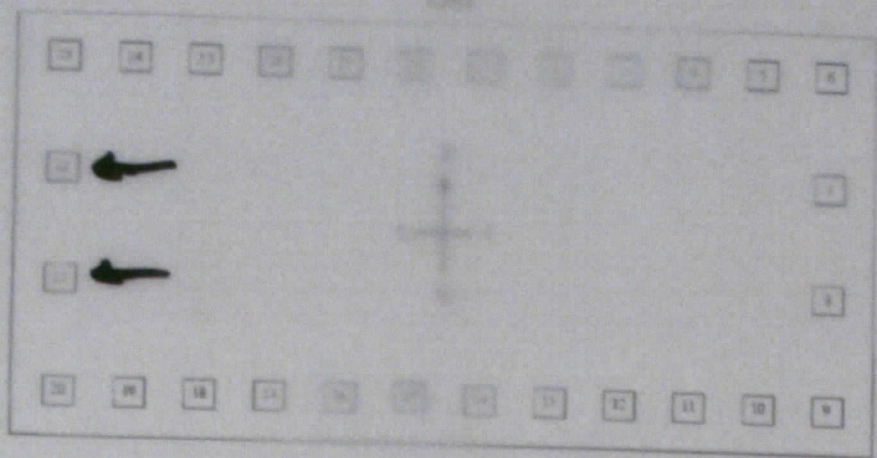
19.

Pylväs 20

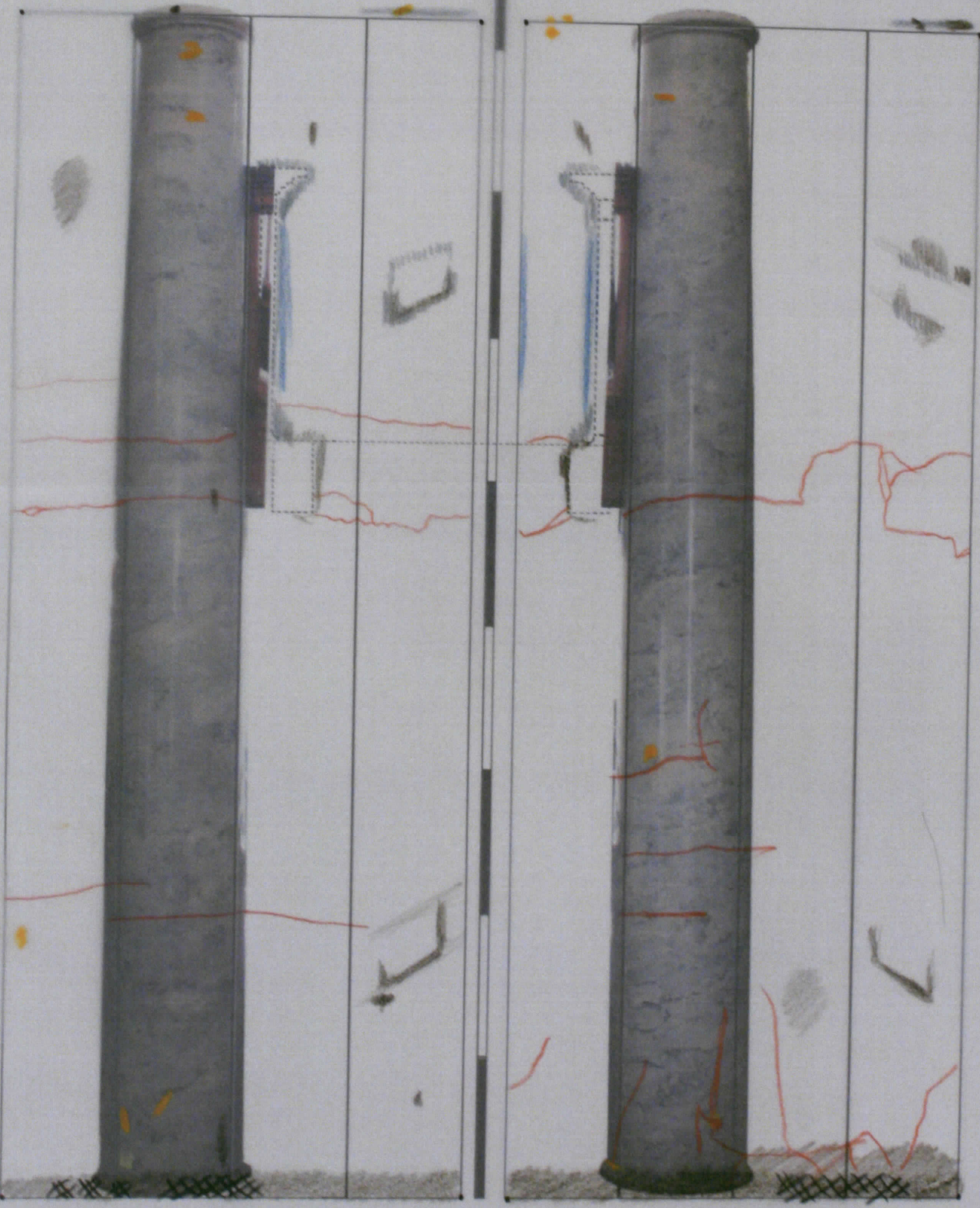
20.



Yleinen lukusali



- Halkema
- Lämmitysputkikello
- Säätökello
- Kuppi
- Kestoväansi
- Matalansi
- Injektio
- Likaa
- 2010 tehdyn korjauksen



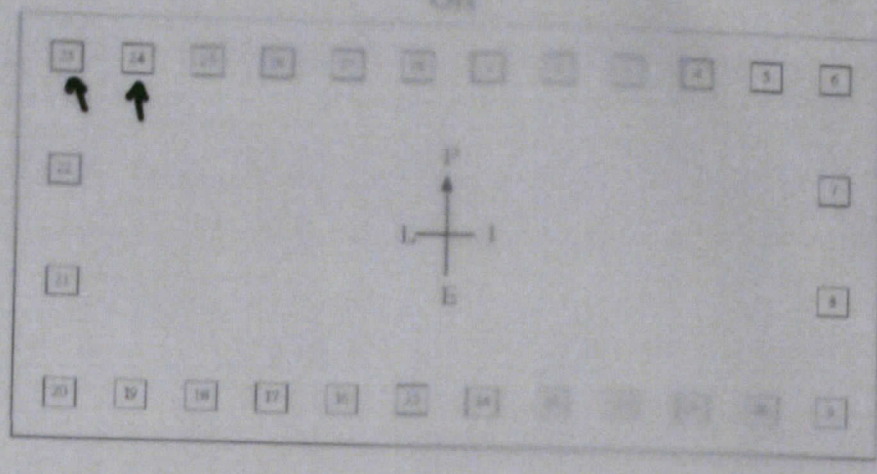
L E I P L E I P

Pylväs 21  
**21.**

Pylväs 22  
**22.**



Yleinen lukusali



- Palkkima
- Lämmitteinen puuttamiskolo
- Vaurioalue
- Loppu
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioseinä
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P L E I P

Pylväs 23

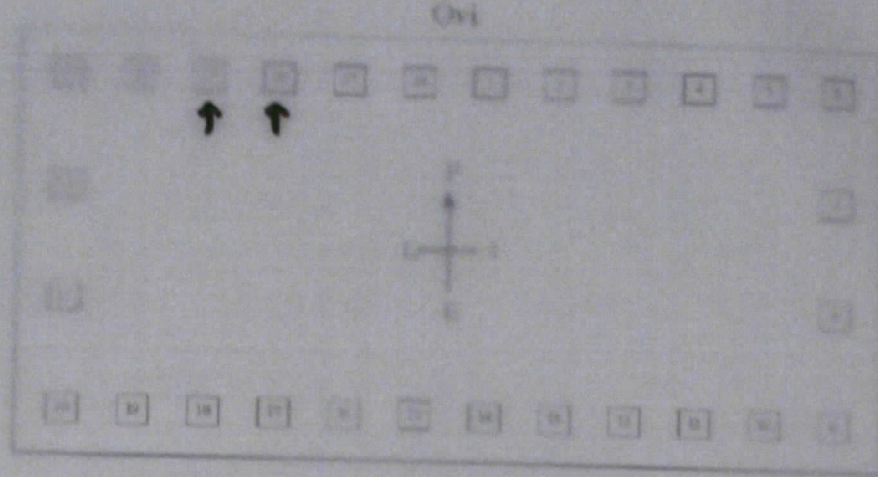
23.

Pylväs 24

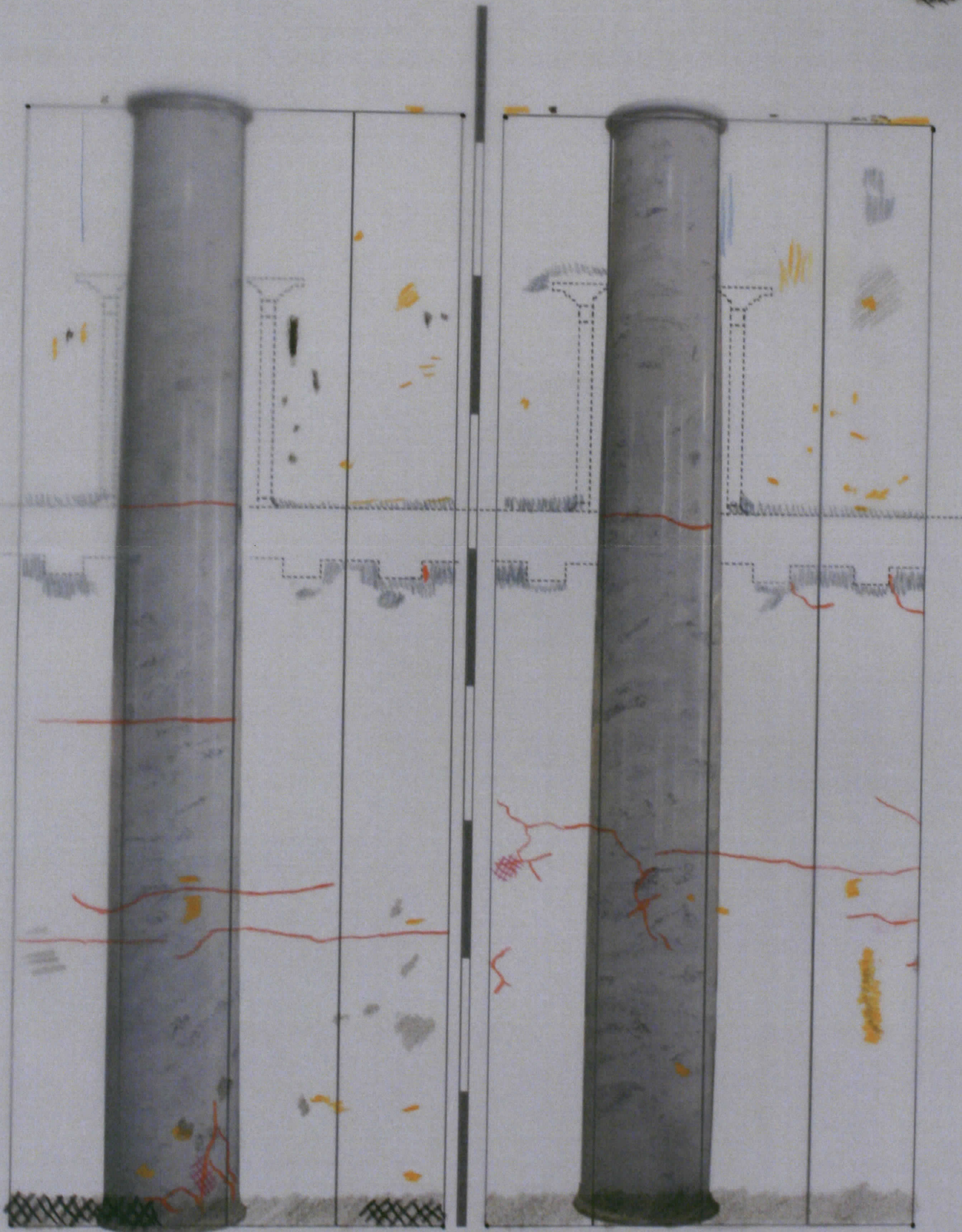
24.



Yleinen lukusali



- Halkama
- Lammaksi puuttuu kolo
- Naurama kolo
- Koko
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioerä
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L E I P

Pylväs 25

25.

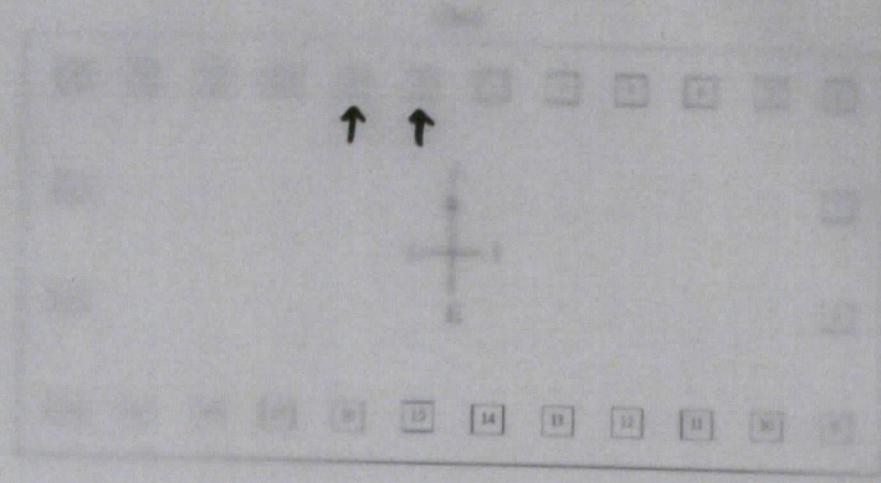
L E I P

Pylväs 26

26.



Yläosaikkorakenteen yleinen



- Raikkaus
- Lämmitin puutarha/keho
- Naarmu/keho
- Koko
- Kosteusvaurio
- Maalattu alue
- Injektioreiät
- Likaa
- 2010 tehdyt korjaukset



L

E

I

P

Pylväs 27

27.

L

E

I

P

Pylväs 28

28.