



**GT Corporation**

**LIITE 2**

## RAPORTTI

# **LAITURIN EO1 PAALUJEN TEKNISEN KUNNON TARKASTUS HELSINGIN SATAMA**

Osa nro 1

Tärkeimmät tulokset

Helsinki 2004

*(Huom! Raportti lyhennetty alkuperäisestä)*

**SISÄLLYSLUETTELO OSA 1**

1. JOHDANTO .....	3
1.1. Kohde .....	3
1.2. Tehtävät .....	3
1.3. Perustelut töiden suorittamiselle .....	3
1.4. Tilaajan valvova edustaja .....	3
1.5. Kuntotutkimuksen päivämäärä .....	3
2. TÄRKEIMMÄT TIEDOT KOHTEESTA .....	3
2.1. Yleistä .....	3
2.2. Paaluperustus .....	4
3. TYÖMENETELMÄT JA TEKNISET LAITTEET .....	7
3.1. Olosuhteet töiden suorittamisen aikana .....	7
3.2. Mittauslaitteet .....	7
4. KUNTOTUTKIMUKSEN TULOKSET .....	9
4.1. Vaurioiden tyypit .....	9
4.2. Paalujen tekninen kunto .....	11
4.3. Laiturin kuntoarvio tarkastuksen tulosten perusteella .....	15
5. LOPPULAUSUNTO .....	17

**OSA 2. LIITTEET (EI ESITETTY TÄSSÄ!)**

1.LIITE A. TERÄSBETONIPAALUJEN VAURIOT .....	
2.LIITE B. TERÄSPAALUJEN VAURIOT .....	
3.LIITTEET 1-81. VAURIOITUNEIDEN PAALUJEN KUVAT .....	

## 1. JOHDANTO

### 1.1. Kohde

Helsingin Sataman laituri EO1.

### 1.2. Tehtävät

Paalujen teknisen kunnon tarkastus. Paalujen tarkastusta koskevaa raporttia tulee voida käyttää korjaustöiden suunnittelua varten. Kuntotutkimuksen tulokset on esitetty sähköisessä muodossa niin, että ne voidaan tallentaa Satamalaitoksen kohteiden teknistä kuntoa koskevaan yhteiseen tietokantaan.

### 1.3. Perustelut töiden suorittamiselle

Helsingin Sataman laiturin EK7 paalujen kuntotutkimus on tehty 03.08.2004 päivätyn tilauksen No1586/2004 perusteella, josta on sovittu Helsingin Sataman ja AS GT PROJEKTin välillä.

Kuntotutkimuksen laajuus, sisältö ja järjestys ovat noudattaneet tarjouskilpailuun liittyvää aineistoa, sukellustarkastustöiden suoritusta koskevaa ohjetta ja kuntotutkimuksen tulosten laatimista koskevia suosituksia.

### 1.4. Tilaajan valvova edustaja

Rikhart Kilgast

### 1.5. Kuntotutkimuksen päivämäärä

04.08.2004 – 20.08.2004.

## 2. TÄRKEIMMÄT TIEDOT KOHTEESTA

### 2.1 Yleistä

Laituri EO1 sijaitsee Helsingin Sataman alueella ja se on tarkoitettu matkustaja-aluksille. Laiturin sijainti sataman alueella ja laiturin yleiskuva on esitetty kuvassa 1.2.

Rakennusvuosi	ei ole tiedossa;
Pituus reunaan myöten	63,9 m;
Syvyys reunan vieressä	6,4-7,1 m;
Reunan korkeus	~ 2,50 m.

Urakoitsijalla ei ole tietoja edellisistä kuntotarkastuksista tai korjauksista. Laituri ei ole tällä hetkellä käytössä johtuen rampin alapuolella olevien paalujen kriittisestä kunnosta.

Kuvassa laituri on trapetsin muotoinen. Laiturin tyyppi: korkea antura, joka lepää teräsbetoni- ja teräspaalujen varassa. Laiturin rakenne ja paalujen merkintä kartalle on esitetty kuvassa 3. Antura on valettu teräsbetoni-laatta, jonka vahvuus on noin 600 mm. Laiturilla on ramppialue, jolle tulee lautan ajoluiska. Reunaa myöten laatan alle on rakennettu teräsbetonipalkki. Laiturin reunan mukaisesti on rakennettu teräsponttiseinä, joka suojaa paalut jään vaikutukselta. Kiinnityspollarien alle on rakennettu 2 tihtaalia. Laiturin takana on vanhan rantakadun paaluväliseinä.

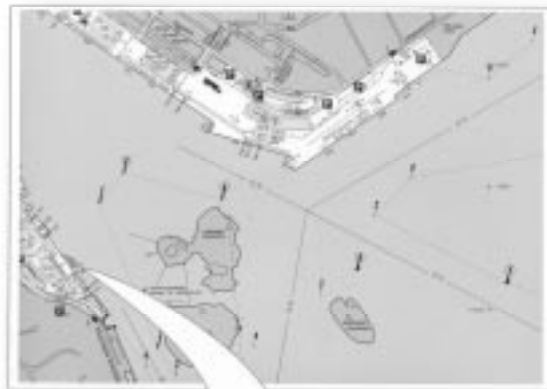
## 2.2 Paaluperustus

Laituri lepää 81 paalun varassa, joista 65 kappaletta on teräsbetonipaaluja (läpimitta 300×300 mm), ja 16 kappaletta on teräspaaluja, kts. kuva 3. 7 vinoa teräspaalu, joiden läpimitta on 820 mm ja seinämän paksuus on 10 mm, ja yksi vino teräspaalu, jonka läpimitta on 520 mm ja seinämän paksuus 10 mm, muodostavat tihtaalien perustuksen. Muut paalut, joiden läpimitta on 520 mm ja seinämän paksuus 10 mm, sijaitsevat rampin vieressä ja lähellä kiinnityspollareita.

Paalut on ryhmitelty siten että niitä on pitkittäissuunnassa 6 riviä ja poikittaissuunnassa 13 riviä. Etäisyys pitkittäissuunnassa olevien rivien välillä on 3,25 m ja poikittaissuunnassa olevien rivien välillä 3,00 m. Takimmaisessa rivissä olevat paalut on lyöty vinoon kaltevuudella 10:1. Yhdessä poikittaisessa rivissä paalut muodostavat tukipukkirakenteen. Kaikki muut paalut on löyty vinoon. Paalujen päällä on paalunpää, joka on tehty teräsputkesta. Teräsputken läpimitta on 800 mm ja se on täytetty betonilla. Kaikki paalut on jäykästi kiinni paaluarinassa.

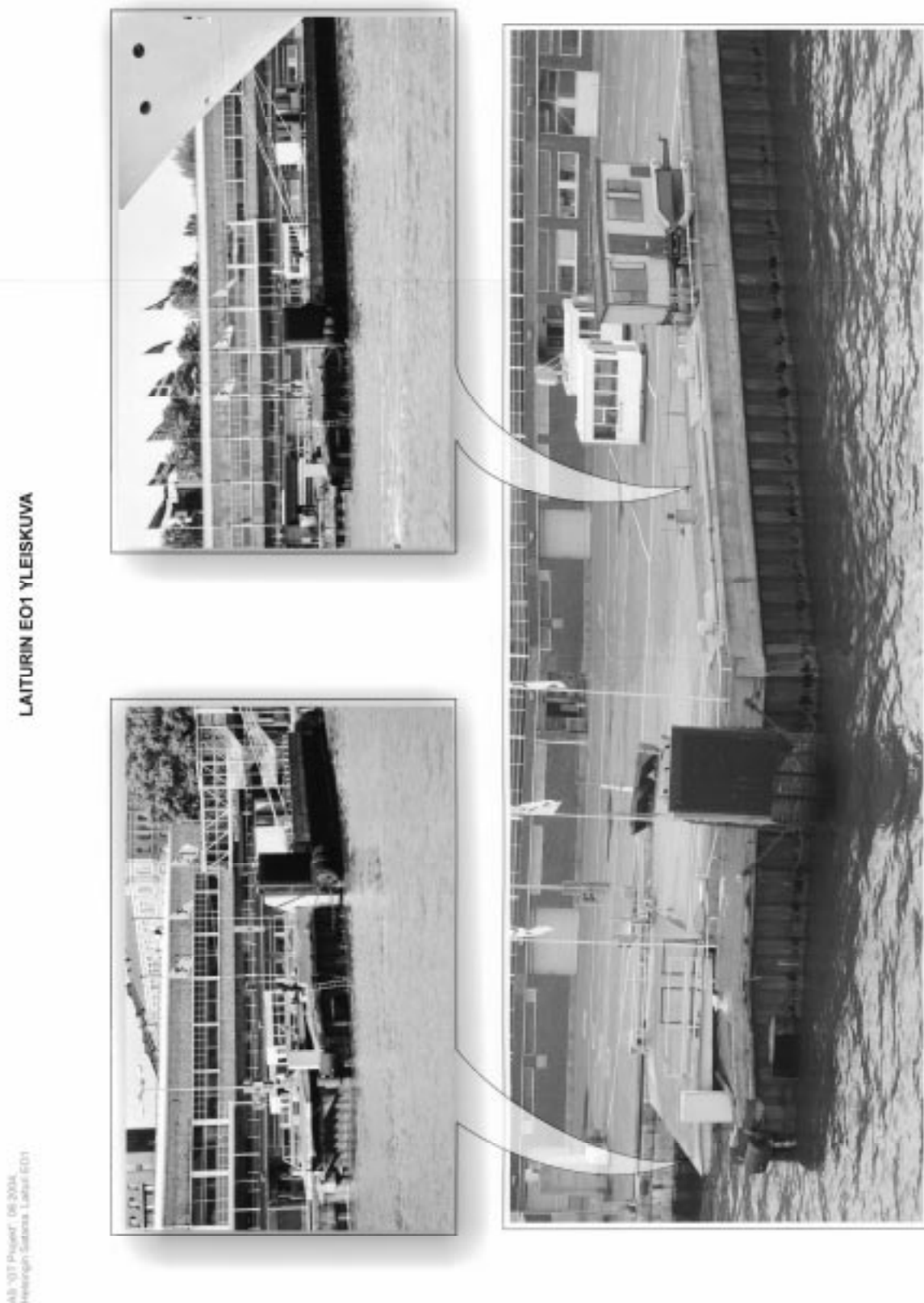
AR 107 Projektin 06.2004  
Helsingin Satama, Laituri EO1

### ASEMAPIIRUSTUS, LAITURI EO1

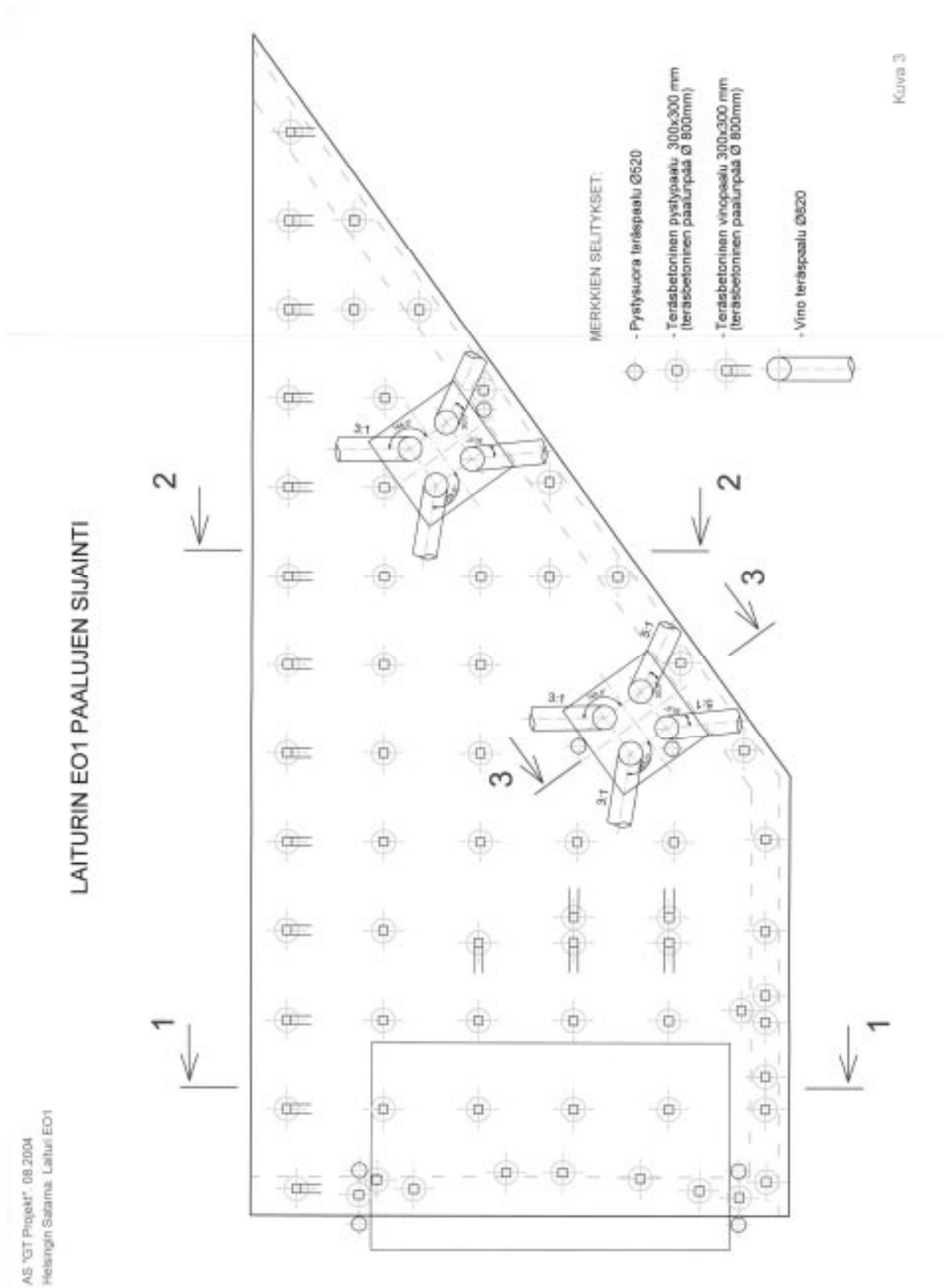


Kuva 1

Kuva 2



Kuva 3



Kuva 3

### 3. TYÖMENETELMÄT JA TEKNISET LAITTEET

#### 3.1 Olosuhteet töiden suorittamisen aikana

Ennen töiden suorittamisen alkua Tilaaja on toimittanut Urakoitsijalle kuntotutkimusta koskevan teknisen tehtävän ja laiturin EO1 suunnitteluvaiheen piirustuksen. Suunnitteluvaiheen piirustus ei kaikilta osin vastaa todellista tilannetta, tämän vuoksi suoritettiin tarvittavat mittaukset ja niiden pohjalta tehtiin laiturin tärkeimmät leikkauskuvat (kuvat 4,5,6). Johtuen siitä, että Urakoitsija ei ole saanut tietoa paaluissa aikaisemmin mahdollisesti havaituista vaurioista, hän on suorittanut kaikkien paalujen kuntotutkimuksen. Tarkastuksen kohteina olleet paalut numeroitiin etukäteen.

Veden alla olevien rakenteiden tarkastus suoritettiin sukeltajien voimin, jotka käyttivät kevyysukellusvarusteita. Veden korkeus oli mittauksen aikana -0,20 m ... +0,05 m. Työt tehtiin valoisaan aikaan käyttäen vedenalaisia valaisimia. Suhteellinen näkyvyys oli vedessä enintään 0,5 m. Veden lämpötila oli noin +14°C ja ilman lämpötila oli +18°C.

Tarkastus suoritettiin noudattaen Helsingin sataman antamaa ohjetta sukellustarkastustöiden suorittamisesta. Paalujen pinnassa oli koko korkeudeltaan havaittavissa merilevää, simpukoita ja orgaanisia aineita. Paalun tarkastuksen yhteydessä koko paalun pinta puhdistettiin. Sen jälkeen paalua tarkastettiin neljältä sivulta sekä veden ala- että yläpuolelta. Tieto havaituista vaurioista välitettiin tarkastusinsinöörille, joka liitti tiedot taulukkoon sovitun mallin mukaisesti. Mitattiin myös vaurioiden koko ja niiden etäisyys vedenpinnasta. Yleisimmistä vaurioista otettiin valokuvat. Tiedot on esitetty vaurioituneiden paalujen kuvissa. (Osa 2, Liitteet 1-81).

Teräspaalujen osalta mitattiin putkien seinämien jäännöspaksuutta syöpymiskulumisen asteen määrittämiseksi. Jokaisen putken pinta jaettiin neljään osaan ja jokaisella osalla tehtiin mittauksia 0,5 metrin välein tasolla +0,5...-1,0 m ja -1,0 m tason alapuolella metrin välein pohjaan saakka.

#### 3.2 Mittauslaitteet

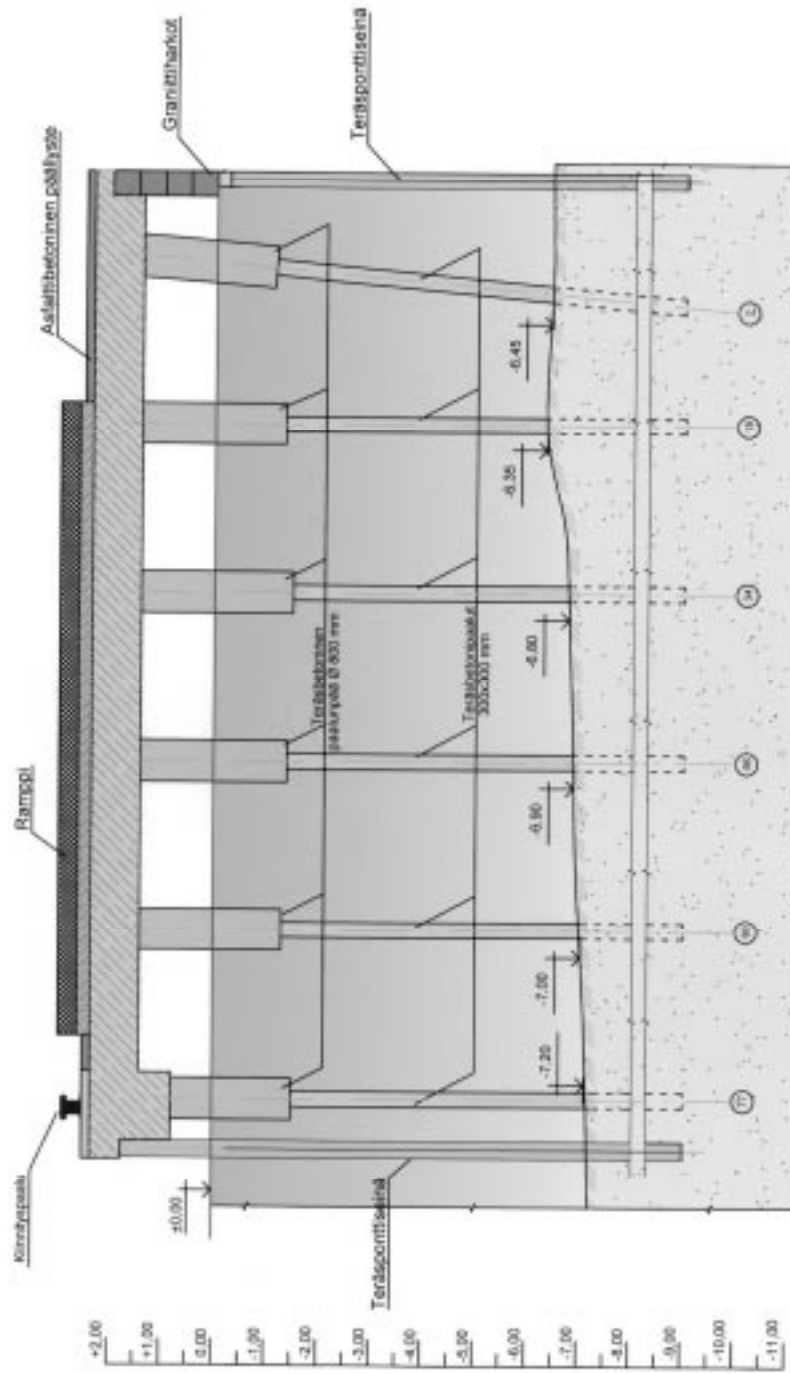
Tarkastuksessa on käytetty taulukossa 3.1 mainitut laitteet.

**Taulukko 3.1**

Mitattava parametri	Tekninen laite	Mittauksen tarkkuus
Syvyys	Elektroninen syvyysmittari "OSTOPUS"	50 mm
Vaurioiden koko	Metallilatta, viivoitin	5 mm
Halkeaman leveys	Rakotulkkisarja	0,1 mm
Betonin lujuus	Schmidtin vakiovasara	10 %
Teräksen jäännöspaksuus	Vedenalainen ultraääninen paksuusmittari Cygnus-1	0,1 mm
Valokuvaus ja videokuvaus	Digitaalinen kamera TRV-900	
	Digitaalinen videokamera „Sony“ MRK-DVF 3	
	Vedenalainen videoboksi TRS	

AS "GT Projekt" 08.2004  
 Helsingin Satama Laiturit E01

LAITURI E01. LEIKKAUS 1-1



Huomautus:  
 Leikkausten sijainti kts. Kuva 3

Kuva 4



## 4. KUNTOTUTKIMUKSEN TULOKSET

### 4.1 Vaurioiden tyypit

Vaurioiden luokitus noudattaa Helsingin Sataman ohjetta sukellustarkastuksen suorittamisesta (*, jossa olosuhteista johtuen vedenalaisissa tarkastuksissa käytetään kolmiportaista vaurioluokittelua*). Laiturin EO1 tarkastuksessa havaitut yleisimmät vauriot on esitetty kuvassa 7.

Vauriot on luokiteltu 3 tyyppiin:

VR1 – betonipinta on vaurioitunut ja hakateräkset näkyvät; (=VL1 ja VL2)

VR2 – betonipinta on vaurioitunut ja pääteräkset näkyvät; (=VL3)

VR3 – betonipinta on murtunut merkittävään syvyyteen saakka ja pääteräkset ovat kokonaan paljastuneet.(=VL4)

Vauriot VR1 ovat pieniä ja ne eivät suoranaisesti heikennä paalun kantokykyä, mutta ne vaikuttavat sen käyttöikään.

Vauriot VR2 heikentävät paalun kantokykyä ja alentavat huomattavasti sen käyttöikää ja lujuutta.

Vauriot VR3 heikentävät huomattavasti paalun kantokykyä. Nämä vauriot uhkaavat paalun turvallista käyttöä.

Paalujen tarkastuksessa on havaittu leveydeltään erilaisia halkeamia. Halkeamat vaikuttavat paalun toimintaan ja niiden vaikutusaste riippuu halkeaman leveydestä. 0,3 mm leveät halkeamat eivät vaikuta huomattavasti paalujen toimintaan ja sen tärkeimpien valmistusaineiden kestävyysasteeseen. 0,3-0,5 mm leveät halkeamat johtavat betonipinnan vaurioitumiseen ja edistävät hakaterästen ruostumista. Luokituksen mukaan nämä vauriot kuuluvat VR1 ryhmään. 0,5-1,0 mm leveät halkeamat edistävät huomattavasti pääterästen jatkuvaa ruostumista. Luokituksen mukaan nämä vauriot kuuluvat VR2 ryhmään. Yli 1 mm leveät halkeamat edistävät huomattavasti haka- ja pääterästen ruostumista ja niillä on merkittävää vaikutusta paalujen kantokyvyn heikkenemiseen.

Teräspaalujen osalta yleisin vaurio on syöpymiskuluminen, joka johtaa paalun läpimitan vähentymiseen ja sen kantokyvyn heikentymiseen. Paaluperustuksen suunnittelussa käytetään yleensä varmuuskerrointa, joka on 1,5. Jos syöpymiskulumisen aste jollakin tasolla on 30%, se tarkoittaa sitä, ettei varmuuskertoimen osalta ole enää varaa sallia korroosion jatkumista. Jos putken läpimitta vähenee 20-30%, tämä heikentää kantokykyä, mutta varmuuskertoimen osalta on vielä jonkin verran varaa. Jos syöpymiskulumisen aste on 10-20%, kantokyky ei heikkene huomattavasti. Ottaen huomioon edellä mainitut asiat teräsrakenteiden syöpymiskulumisesta johtuvat vauriot voidaan ryhmittää seuraavasti:

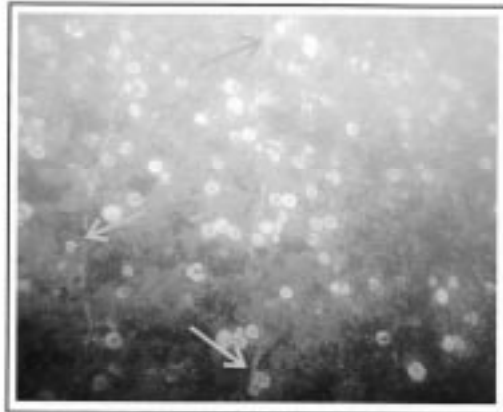
VR1 – syöpymiskulumisen aste on 10-20%

VR2 – syöpymiskulumisen aste on 20-30%

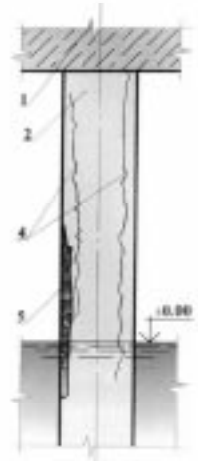
VR3 – keskimääräinen syöpymiskulumisen yhdellä sektorilla on yli 30% tai putkessa on havaittu sen läpi meneviä syöpymisvaurioita.

AS "GT Projekt". 08.2004.  
Helsinki Satama. Laituri EO1

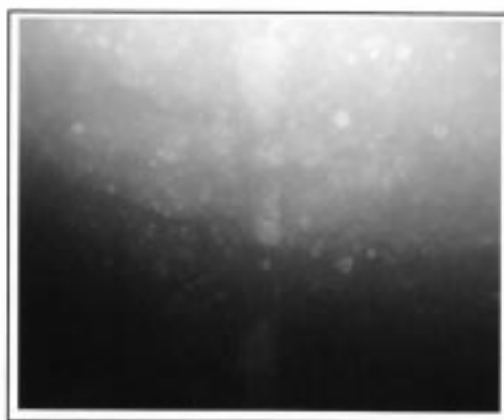
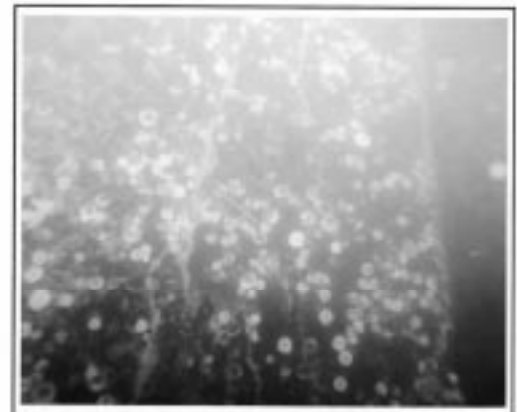
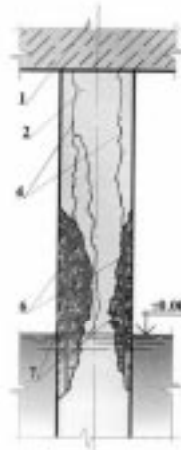
**SUORAKULMAISTEN TERÄSBETONIPAALUJEN  
TYYPILLISTEN VAURIOIDEN LUOKITUS**



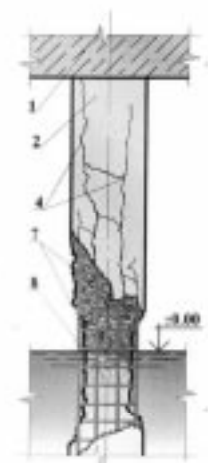
**VR 1**  
Betonisen pintakerroksen vauriot, hiushalkeamat 0,3 - 0,5 mm.



**VR 2**  
Betonisen pintakerroksen vauriot ja terästen paljastuminen, halkeamat > 0,5 - 1 mm.



**VR 3**  
Paalun betonirakenteen murtuminen ja terästen korrosio



Kuva 7

#### 4.2 Paalujen tekninen kunto

Tarkastuksen yhteydessä on havaittu, että paalujen sijainti poikkeaa suunnitteluvaiheen piirustuksesta. Tarkastuksen perusteella on laadittu paaluperustuksen poikittaiset leikkauskuvat. Paalujen todellinen sijainti on merkitty kuvassa 8 ja erityyppisten paalujen lukumäärä on esitetty taulukossa 4.1.

**Taulukko 4.1. Paalujen havaittu määrä ja tyyppi**

Paalun tyyppi	Lukumäärä
Pystysuora teräsbetonipaalu 300×300 mm	39
Vino teräsbetonipaalu 300×300 mm	24
Pystysuora teräspaalu, jonka läpimitta on 520 mm ja seinämän paksuus 10 mm	5
Vino teräspaalu, jonka läpimitta on 520 mm ja seinämän paksuus 10 mm	1
Vino teräspaalu, jonka läpimitta on 820 mm ja seinämän paksuus 10 mm	7
Pystysuora kahdeksion muotoinen teräspaalu, jonka läpimitta on 500 mm ja seinämän paksuus 13 mm	2
Täysin vaurioituneet paalut: vain paalunpäät ovat jäljellä	3
<b>Yhteensä</b>	<b>81</b>

Insinöörien ja sukeltajien suorittaman tarkastuksen yhteydessä on tarkastettu kaikki paalut ja tiedot niiden teknisestä kunnosta on esitetty taulukosta 4.2 ja paaluperustuksen kuntotutkimuksen tuloksia koskevassa kuvassa 9.

Liitteissä (osa 2) on esitetty paalujen veden ala- ja yläpuolella sijaitsevien osien tarkastuksen yhteydessä otetut valokuvat yleisimmistä vaurioista ja kaikkien vaurioituneiden paalujen kuvat.

Vauriot VR1 tarkoittavat sitä, että johtuen betonissa olevista 0,3-0,5 mm leveistä halkeamista paalun betonipinta on vaurioitunut enintään 20 mm syvyydeltä.

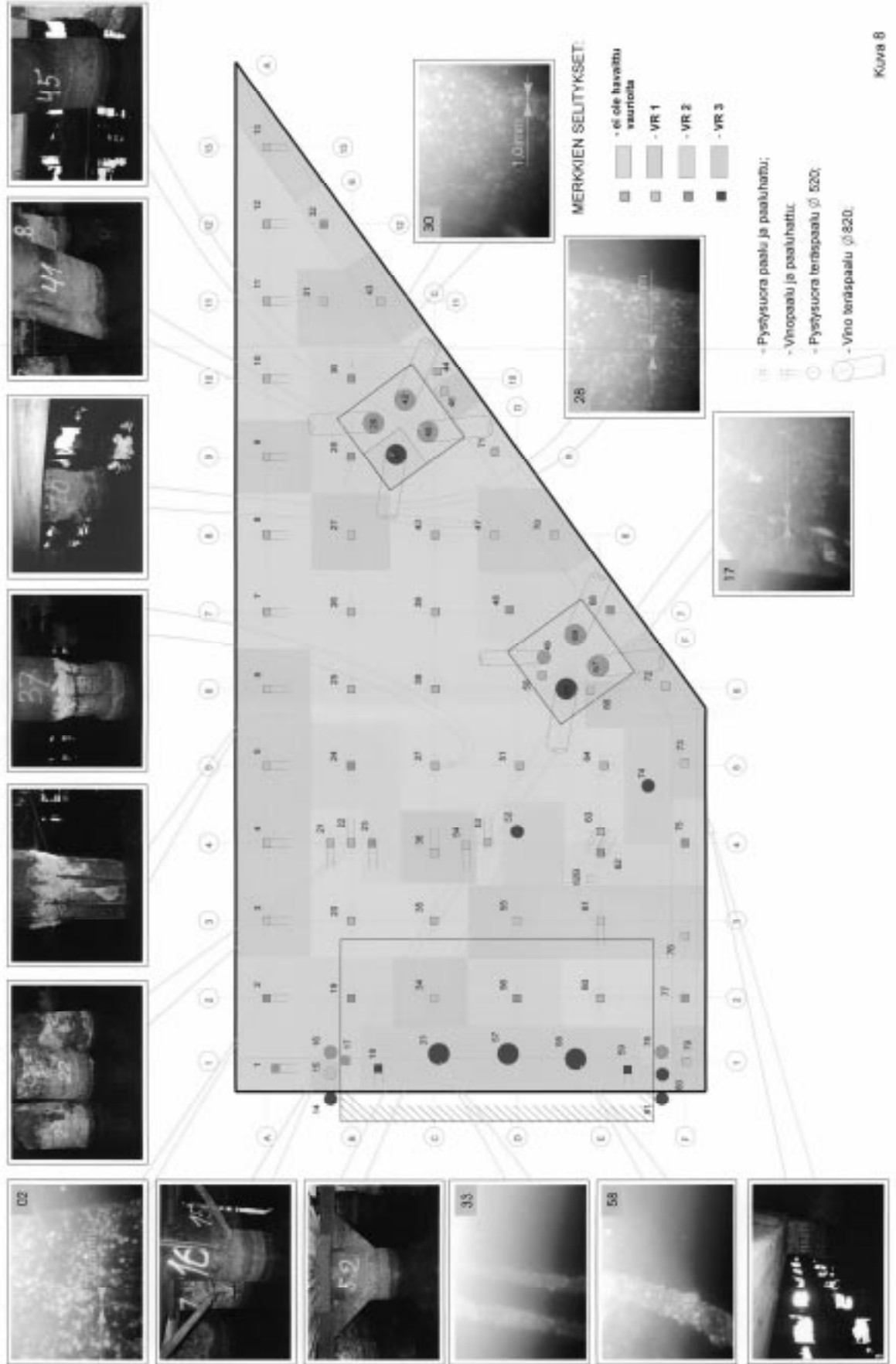
Vauriot VR2 tarkoittavat sitä, että paalun betonipinta on vaurioitunut enintään 30-60 mm syvyydeltä. Tähän vaurioluokkaan kuuluvat myös halkeamat leveydeltään yli 0,5 mm.

Vauriot VR3 tarkoittavat sitä, että 60-100 mm syvyydeltä vaurioitunut betonipinta aiheuttaa paalun läpimitan vähentymistä 20-30 prosentilla. Näissä paikoissa paljastuneet pääteräkset ovat ruostuneita. Näin vaurioituneiden paalujen kantokyky heikkenee 1,5-2,5 -kertaisesti.

Monien teräspaalujen osalta on havaittu teräspinnan korroosio. Putken seinämien paksuus on vähentynyt 2-5 mm verrattuna alkuperäiseen kuntoon. Eniten syöpyneet alueet sijaitsevat -1,0 m ja +0,5 m välisellä tasolla. Kuvassa 9 on esitetty koroosion ja syvyyden välinen suhde. Kuvassa 9a on esitetty paalut, joiden syöpymiskuluminen välitasolla on yli 3,5 mm. Näiden paalujen kantokyky on heikentynyt 1,5-2 kertaisesti verrattuna alkuperäiseen kuntoon. Näissä paaluissa havaitut vauriot kuuluvat VR3 luokkaan.

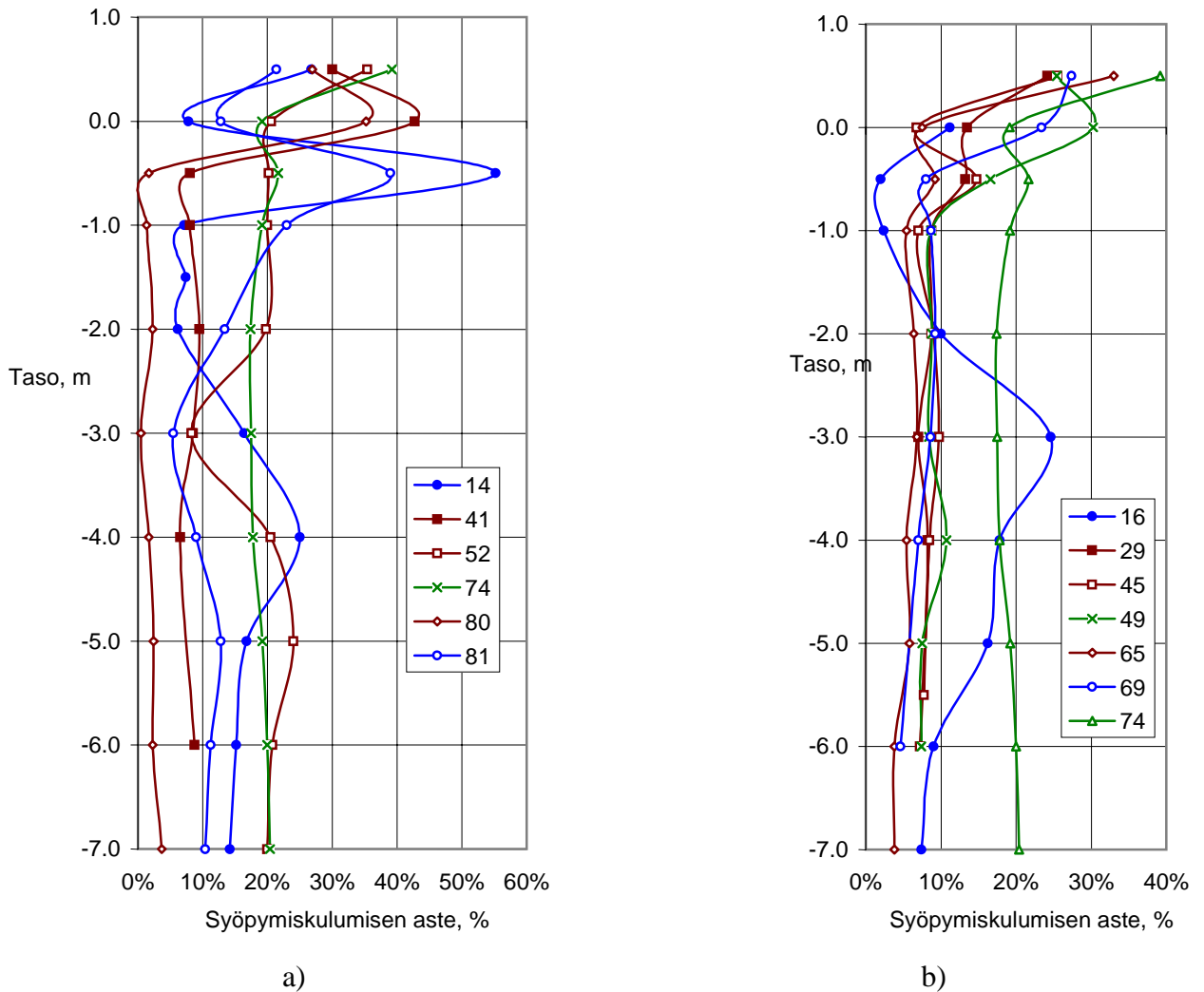
LAITURIN EO1PAALLUJEN TEKNISEN KUNNON TARKASTUKSEN TULOKSET (TILANNE 20.08.2004)

A3 '07 Pöytäkirja 08.2004  
 Helsingin Satama, Liikot E01



Kuva 8

## TERÄSPAALUJEN KORROOSION JA SYVYYDEN VÄLINEN SUHDE



Kuva 9. Teräspaaluja korroosio (numerot kehyksissä vastaavat paaluja numeroita)

a) – paalut, joissa on havaittu luokkaan VR3 kuuluvat vauriot (syöpmiskulumisen aste yli 30%)

b) – paalut, joissa on havaittu luokkaan VR2 kuuluvat vauriot (syöpmiskulumisen aste 20-30%)

**Taulukko 4.1. Laiturin EO1 paalujen teknisen kuntotutkimuksen tulokset (tässä vain osa osa esitetty)**

Paalu Nro	Kunnos sa	Kohta MW (m)	VR lk	Ra (mm)	Valokuvan Nro	Huomioitavaa
1	Ei	-4,2	2	30	Liite 1	
2	Ei	*	2	*	Liite 2	halkeamat
3	Ei	*	1	*	Liite 3	halkeamat
4	Ei	-6,0	1	20	Liite 4	
5	Ei	*	1	*	Liite 5	halkeamat
6	Ei	*	1	*	Liite 6	halkeamat
7	Kyllä	*	*	*		
8	Kyllä	*	*	*		
9	Ei	*	1	*	Liite 9	
10	Kyllä	*	*	*		
11	Kyllä	*	*	*		
12	Kyllä	*	*	*		
13	Ei	*	1	*	Liite 13	halkeamat
14	Ei	*	3	teräspaalu	Liite 14	paalun teräspinnan korroosio
15	Ei	*	1	teräspaalu	Liite 15	

**Taulukko 4.2. Laiturin EO1 vaurioituneet paalut**

Vaurioitumisaste, VR	Vaurioituneiden paaluje lukumäärä	Huomautus
1	24	mm. 11 paalua, joiden betonipinta on vaurioitunut ja 12 paalua, joissa on 0,3...0,5 mm leveitä halkeamia. Yksi teräspaalu, jonka syöpymiskulumisen aste on 10-20%.
2	23	mm. 5 paalua, joiden betonipinta on vaurioitunut ja 10 paalua, joissa on yli 0,5 mm leveitä halkeamia. 8 teräspaalua, joiden syöpymiskulumisen aste on 20-35%
3	8	mm. 7 teräspaalu, joiden syöpymiskulumisen aste on 30-55%
Täysin vaurioituneet	4	Puuttuu 3 paalua, 1 paalussa on sen läpi meneviä vaurioita
Vaurioituneiden paalujen lukumäärä yhteensä	59	Vauriot VR1, VR2, VR3
Paalut ovat hyvässä kunnossa	22	Vaurioita ei ole havaittu
Paalujen lukumäärä yhteensä:	81	

81 paalusta 4 kappaletta on täysin vaurioituneita, 55 paalussa on havaittu eriaisteiset vauriot: VR1 - VR3. Eniten vaurioituneita (VR3) on 8 paalua, mm. 7 teräspaalua, joiden syöpymiskulumisen aste on yli 30%. VR2 vaurioita sisältäviä paaluja on havaittu 23 kappaletta, mm. 7 teräspaalua. Vaurioitumattomia paaluja on 22 kappaletta.

Laiturin EO1 paalujen kuntoarvio on tehty tarkennetun piirustuksen mukaisesti (kts. Kuva 8). Kuvassa 8 paalut ja niihin anturasta kohdistuvan kuormituksen alueet on merkitty eri väreillä riippuen vaurioitumisasteesta. Vaurioitumattomat paalut ja niiden alueet on merkitty vihreällä värillä. VR1 vaurioita sisältävät paalut on merkitty keltaisella värillä, VR2 – oranssilla värillä ja VR3 - punaisella värillä. Tämän lisäksi on tehty laiturin ponttiseinän kuntotarkastus. Syöpymisestä johtuen ponttiseinä on vaurioitunut täysin ja siinä on lukuisia seinän läpi meneviä vaurioita.

#### **4.3 Laiturin kuntoarvio tarkastuksen tulosten perusteella**

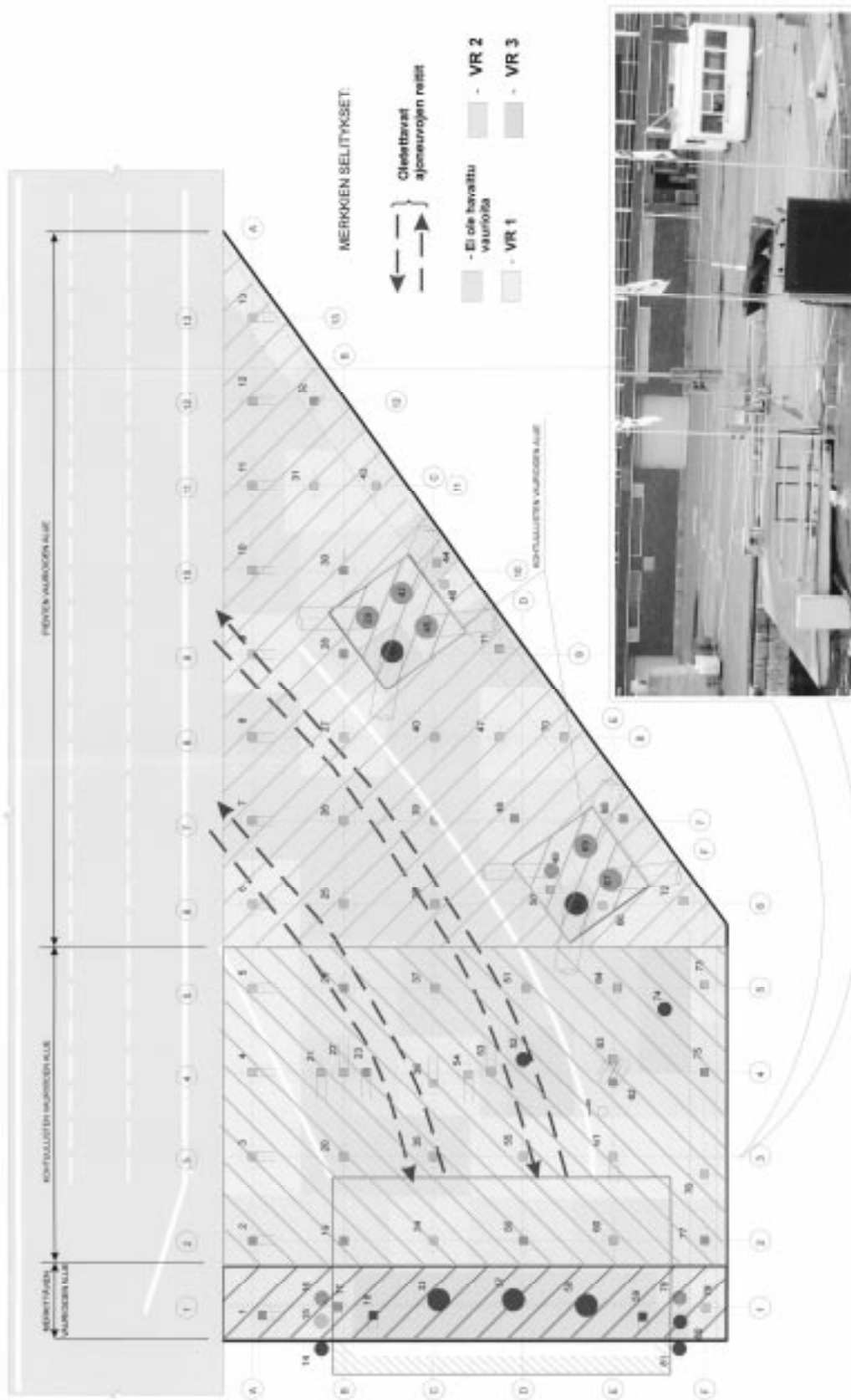
Laiturin EO1 paalujen kuntoarvio on antanut mahdollisuuden suunnitella tarvittavat korjaustoimenpiteet. Kuvassa 10 on esitetty vaurioituneet alueet lautan purkuun ja lastaukseen liittyvän ajoneuvoliikenteen oletettaviin reitteihin nähden. Punaisella katkoviivalla on merkitty rampin kohdalla merkittävien vaurioiden alue, jolla sijaitsevat etupäässä VR3 vaurioita sisältävät paalut (4 paalua on täysin vaurioituneita). Tällä alueella ajoneuvojen liikenne on kiellettävä.

Kohtuullisten vaurioiden alue on merkitty oranssilla katkoviivalla ja se sijaitsee rampin takana tihtaalien kohdalla ja kiinnityspollarin alla. Tällä alueella on havaittu etupäässä VR2 vaurioita sisältävät paalut. Pienten vaurioiden alue, jolla sijaitsevat etupäässä VR1 vaurioita sisältävät paalut, on merkitty vihreällä värillä.

Reunaa myöten rakennettu ponttiseinä on kulunut kokonaan johtuen syöpymisestä, ja tämän vuoksi se ei pysty välitasolla suojaamaan paaluja jään vaikutukselta.

VAURIOITUNEET ALUEET OLETETTAVIIN AJONEUVOJEN REITTEIHIN NÄHDEN LAITURILLA E01

AS '03 Projektin 98-2004  
 Helsingin Satama, Laituri E01



Kuva 10



## 5. LOPPULAUSUNTO

Helsingin Sataman laiturin EO1 paalujen kuntotutkimus on suoritettu Tilaajan antaman teknisen tehtävän mukaisesti. Tarkastuksen jälkeen on laadittu ko. paaluperustuksen kuntoarvio ja paalujen korjausta koskevat suositukset. Paaluperustuksen kunto on yleisesti ottaen epätydyttävä. 81 paalun joukosta 59 paalussa on eriasteisia vaurioita VR1 - VR3 (kts. kuva 8, 10). Laituri on käyttökelvoton.

Rampin alueella on havaittu 4 täysin vaurioitunutta paalua. 8 paalua (1 teräsbetonipaalu ja 7 teräspaalua) sisältää merkittäviä vaurioita. Teräspaalujen osalta syöpymiskulumisen aste on välitasolla 30-50%. Näiden paalujen kantokyky on heikentynyt 1,5-2,0 kertaisesti. Vauriot ovat syntyneet meriveden ja jään vaikutuksesta.

23 paalua sisältää luokan VR2 vaurioita. Tähän kuuluvat betonissa olevat yli 0,5 mm leveät halkeamat. Käytössä saatu kokemus on osoittanut, että halkeamat levenevät hyvin nopeasti. Jos korjaustoimenpiteitä ei toteuteta, ennusteen mukaan näissä paaluissa voi 3-5 vuoden kuluttua syntyä VR3 -tyyppisiä vaurioita. VR2 luokan vaurioita sisältävien teräspaalujen syöpymiskulumisen aste on 20-30%. Laiturin ponttiseinä on välitasolla täysin vaurioitunut syöpymisestä johtuen ja siinä on havaittu seinän läpi meneviä vaurioita. Tämän vuoksi ko. ponttiseinä ei pysty suojaamaan paaluja jään vaikutukselta.

Laiturin käyttöä varten tulee suorittaa vaurioituneiden paalujen korjaukset, jotka suositellaan toteutettaviksi kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa uusitaan 4 täysin vaurioitunutta paalua ja korjataan VR3 vaurioita sisältävät paalut, jotka sijaitsevat rampin alueella. Tämä parantaa ajoneuvojen liikenteen ja parkeeraamisen turvallisuutta. Toisessa vaiheessa korjataan VR2 vaurioita sisältävät paalut ja ponttiseinä. Tämä parantaa koko laiturin käytön turvallisuutta. Kolmannessa vaiheessa korjataan ja suojataan pieniä vaurioita sisältävät paalut, mikä pidentää laiturin käyttöikää vähintään 30 vuotta.

Laituri voidaan ottaa käyttöön heti 1. vaiheen korjaustöiden suorittamisen jälkeen. Loput työt voidaan suorittaa normaalisti laiturin käytön aikana.

Korkealaatuinen korjaus saadaan aikaan nykyaikaisin menetelmin ja materiaalein. Korjauksen laatu ja rakenteiden pitkä käyttöikä voidaan taata käyttämällä erikoistyyppisiä teknisiä laitteita, ts. vesitiivistä kammiota, joka antaa mahdollisuuden suorittaa vedenalaisia töitä kuivissa olosuhteissa. Teräsbetonipaalujen osalta korjaustyöt tehdään seuraavasti: puhdistetaan vaurioitunut betonipinta, puhdistetaan ja suojataan teräkset, suoritetaan vaurioituneiden kohtien betonointi polymeerisementtiseoksilla ja tehdään lasikuitusuoja. Teräspaalujen osalta korjaustöiden aikana vahvistetaan putkien seinämiä vaurioituneilla alueilla ja suoritetaan korroosionestopinnoitus.

Vastaavissa kohteissa tällä nykyaikaisella menetelmällä suoritettu korjaus on pidentänyt rakenteiden ikää vähintään 30 vuodella.