



15.30- 16.00 Tuotantopiirustukset ja laatu

- mitä piirustuksissa pitäisi olla
- suunnittelun ja valmistuksen yhteistyö

Heikki Aapro, Parma Oy

PARMA

ROHKEUTTA & KONKRETIAA

A COMPANY OF
CONSOLIS

Suunnittelun ja valmistuksen yhteistyö

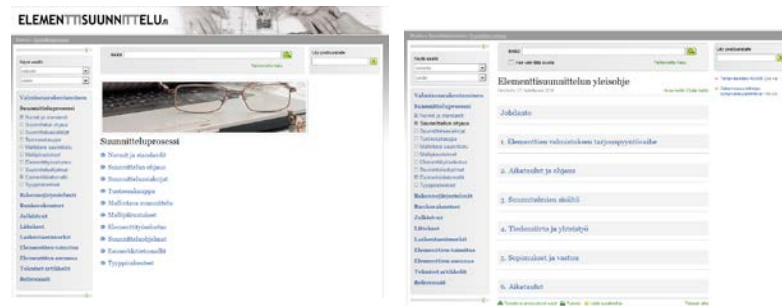
www.elementtisuunnittelu.fi

Suunnitteluprosessi

- Normit ja standardit
- Suunnittelun ohjaus
- Suunnitteluasiakirjat
- Tuoteosakauppa
- Mallintava suunnittelu
- Mallipiirustukset
- Elementtityöselostus
- Suunnitteluohjelmat
- Esimerkkietomallit
- Tyyppirakenteet

Johdanto

- Elementtien valmistuksen tarjouspyyntövaihe
- Aikataulut ja ohjaus
- Suunnitelmien sisältö
- Tiedonsiirto ja yhteistyö
- Sopimukset ja vastuut
- Aikataulut



Heikki Aapro

PARMA
ROHKEUTTA & KONKRETTIAA

A COMPANY OF
CONSOLIS

www.parma.fi

Suunnittelun ja valmistuksen yhteistyö

WWW.elementtisuunnittelu.fi

Yhteistyö perustuu yhteisesti hyväksytyjen aikataulujen ja toimintatapojen noudattamiseen. Elementtitehtaan ilmoitettua mahdollisesta omasta tai suunnittelijan virheestä tai ristiriidasta on molempien osapuolten toimittava tilanteen vaatimalla nopeudella.

TUOTEOSASUUNNITELUN AIKATAULU										
Kohde:	Laatija:				pvm:		Päivitykset			
	Akkitehdin ja urakoitsij. lähtötiedot	Rakennes. lähtötiedot	Reikäpiir. lvi-suunnit	Reikäpiir. sähkösuun	Reikäpiir. palautettu	Elementtisuun. alkua	Elementit sähkösuun.	Elementit sähköä elem. suunn.	Piirustukset tehtaalle lohkoittain	Elementti-asennus
Akariippuvuus	VKO - 16	VKO - 14	VKO - 13	VKO - 12	VKO - 12	VKO - 12	(3 TPV / LÄHETYS)		VKO - 6	VKO 0
OSAT (lohkot)										
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										
17.										
18.										

HUOM:

- ELEMENTIT SÄHKÖISTETÄÄN ELEMENTTISUUNNITELUN EDISTYMISEN MUKAAN . AIKAA SÄHKÖISTYKSELLE ON VARATTU 3 TPV / LÄHETYS. LÄHETETTÄVÄN ERÄN KOKO SOVITAAN ELEMENTTI - JA SÄHKÖSUUNNITELUAN KESKEN PROJEKTIKOHTAISESTI.
- LVI- SUUNNITELUA MERKITSEE SEWATEK OSIEN TUNNUKSET REIKÄPIRUSTUKSEEN JA TOIMITTAA MÄÄRÄLUETTELOON KÄYTETTÄVISTÄ OSISTA VALMISTAVALLE TEHTAALLE .
- YLLÄ ESITETTY AKARIIPPUUUS PERUSTUU VAIKEUSASTEELTAAN NORMAALIN KOHTEESEEN, JONKA AIKATAULU ON PORRASTETTU RAKENNUSOSITTAIN.
- JOS KOHTEEN KOKO ON YLI 7500 KEM2, EDELLÄ ESITETTYYN AIKATAULUUN TARVITAAN 3 VIKKOA LISÄÄ SUUNNITTELUAIKAA.
- JOS KOHTEEN KOKO ON YLI 10 000 KEM2, SUUNNITTELUUN TARVITAAN 6 VIKKOA LISÄÄAIKAA.
- SUUNNITTELUAIKATAULU LAADITAAN AINA YHTEISTYÖSSÄ RAKENNUSTAJAN, ARKKITEHDIN, URAKOITSIJAN JA ERKOIS-SUUNNITTELUJOIDEN KANSSA.

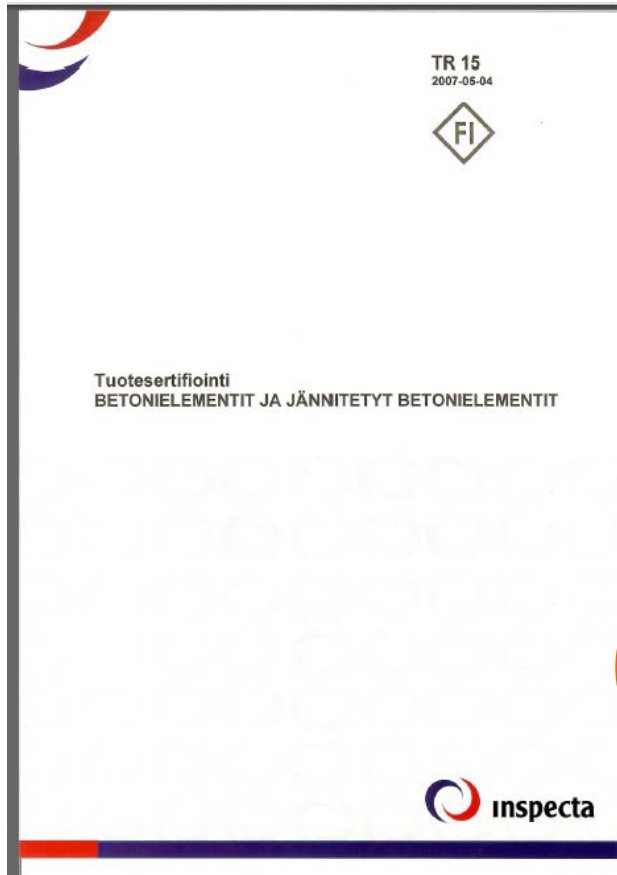
KATSELMUKSET: AJOITUS

- TUOTEOSASUUNNITELUN ALOITUSKATSELMUS VKO - 1
- SUUNNITELMAKATSELMUS VKO - 12
- TEHDASKATSELMUS VKO - 5
- TYÖMAAN ALOITUSKATSELMUS VKO - 2

Heikki Aapro

Suunnittelun ja valmistuksen yhteistyö

Inspecta Oy:n tuoteryhmäohjeet TR 15:



7 Elementtien valmistus ja käsittely

7.1 Suunnittelu

Tuotteet tulee valmistaa kohdassa 1.1 mainittujen vaatimusasiakirjojen ja valmistuspiirustusten sekä työselostusten mukaan.

Tarkastuslaitos suosittelee, että valmistuspiirustukset ja työselostukset säilytetään kymmenen vuotta.

Valmistajan laadittamat ja laatimansa elementtipiirustukset on säilytettävä kymmenen vuotta.

Tarkastuslaitos suosittelee, että tehdas pyrkii elementtisuunnitelmien laadun parantamiseen käyttämällä keinoina mm.:

- tehtaan ja suunnittelijoiden yhteiset suunnittelukokoukset
- yleisdetaljipiirustusten toimittaminen suunnittelijoille
- kirjalliset yleisohjeet suunnittelijoille.

Jos elementtipiirustuksissa ja työselostuksissa esiintyy ristiriitaisuuksia tai puutteellisuuksia tulee tehdas selvittää asiat tilaajan tai suunnittelijan kanssa ennen valmistuksen aloittamista.

Heikki Aapro

Suunnittelun ja valmistuksen yhteistyö

Inspecta Oy:n tuoteryhmäohjeet TR15



TUOTERYHMÄOHJE

TR 15

2007-05-04

22 (38)

- valmistajan laadittamat ja laatimat elementtipiirustukset ovat vastaavan rakennesuunnittelijan hyväksymiä
- omien elementtipiirustustensa osalta piirustukset on esitetty rakennusvalvontaviranomaiselle tai muulle piirustusten tarkastajalle, jos tätä on edellytetty
- piirustuksissa on esitetty kaikki viranomaisohjeiden edellyttämät tiedot
- tehtaalla tehtäviin suunnitelmamuutoksiin on hankittu suunnittelijan kirjallinen suostumus

Tarkastuslaitoksen tarkastuksissa voidaan laatia elementtien valmistuspiirustusten laatua koskeva lisäpöytäkirja toimitettavaksi elementtien suunnittelijalle, suunnittelun tilaajalle ja rakennusvalvontaviranomaiselle.

Sen jälkeen, kun tehtaalle on luovutettu elementtipiirustus elementin valmistusta varten, kaikki piirustukseen tulevat muutokset tulee esittää kirjallisesti riippumatta siitä, tuleeko muutos tilaajan taholta, tehtaalla elementtisuunnittelijalta tai esim. valmistusteknisistä syistä valmistajan taholta. Tehtaalla tehtäviin suunnitelma-muutoksiin on hankittava suunnittelijan suostumus.

Suunnittelun sisältö; nykytilanne= suunnitelmien taso

Toteutus: Suunnitelmien laatu; syksy 2013.

1. Seinätehtaiden (Forssa, Kangasala) tuotannosta poimittiin 100 kpl elementtipiirustuksia sattumanvaraisesti siten, että tuotetyypeittäin otos edustaa tehtaiden vuoden 2012 tuotantojakautumaa.
2. Suunnittelutoimistot valikoituivat sattumanvaraisesti.
3. Jokaisesta piirustuksesta tarkastettiin 29 muuttujaa.
4. Em. lisäksi tarkasteltiin mallintamisen sekä tarvike- ja raudoiteluetteloiden yleisyyttä.
5. Aineisto taulukoitiin ja muuttujalle annettiin taulukossa arvo 1, mikäli asia oli kunnossa ja 0, mikäli asia puuttui tai oli väärin piirustuksessa.
6. Mikäli muuttujaa ei piirustuksessa ollut; esim. sähkömerkinnät, ei arvoa annettu.
7. Muuttujien arvoja tilastoitiin mm:
 1. Asiakkaittain
 2. Suunnittelutoimistoittain
 3. Tuotetyypeittäin
 4. Muuttujittain

Heikki Aapro

Suunnittelun sisältö; nykytilanne= suunnitelmien taso

Toteutus:

8. Edellisten lisäksi suunnitelmista tarkastettiin mittojen oikeellisuutta (osamitat) ja valmistettavuuteen liittyviä asioita. Keskeiset puutteet kirjattiin taulukkoon elementtikohtaisesti.
9. Toisessa vaiheessa muuttujat jaettiin kahteen ryhmään;
 - Muuttujat, jotka aiheuttavat selvitystarvetta, soiton suunnittelijalle tai muuten ovat tuotannon etenemisen esteenä / hidasteena. (esim. mittapuute)
 - Muuttujat, jotka piirustuksessa kuuluu olla, mutta jotka eivät aiheuta välitöntä häiriötä. (esim. pinnan laatuluokka)
10. Aineisto dokumentoidaan ja arkistoidaan mahdollisia vertailuja varten, kun jatkossa selvitys toistetaan samansisältöisenä tai esim. tietyn suunnittelutoimiston tai asiakkaan aineistosta.
11. Tehdään johtopäätökset tuloksista.

Heikki Aapro

Muuttujat ja hyväksymiskriteerit:

1.	Tunnus	Elementtitunnus on RT:n ohjeen mukainen rakenteeltaan ja sisällöltään.
2.	Tarkastajan allekirjoitus	Tarkastajan / hyväksyjän allekirjoitus tai nimi. TR 15 vaatimus; valmistajan tarkastettava.
3.	Tallennus	Tallennettu siten, että 1 piirustus jokaisesta erilaisesta elementistä ohjeen mukaan.
4.	Layout	Piirustus on laadittu tulostettavaksi A3 koossa. (Sivuja tarpeellinen määrä.)
5.	Luettavuus	Mitat oltava luettavissa. Merkintöjä ei saa olla päällekkäin.
6.	Lukusuunta	Ohjeen mukaisesti; muottiin päin, <u>poikkeus parvekkeet ja tasolaatat hyväksytyt kuvaussuunta ylhäältäpäin.</u>
7.	Mitat (päämitat)	Elementin päämitat, pituus / korkeus luettavissa suunnitelmasta.
8.	Mitat (aukot + varaukset)	Osamitat esitetty siten, että ei esiinny ristiriitaisuuksia. Mitat oltava luettavissa ilman laskinta.
9.	Pintamerkinnot	Piirustuksessa on oltava merkittynä pinnat joko pääkuvassa tai leikkauksissa.
10.	Reunat ja viisteet	Esitetty reunojen käsittely, viisteet ja pyöristykset-

Muuttujat ja hyväksymiskriteerit:

11.	Paino	Elementin kokonaispaino on esitettävä piirustuksessa.
12.	Pinta-ala	Elementin pinta-ala laskettuna joko vanhalla tai uudella tavalla. Tieto muotoa xx,yy m2.
13.	Betoniluokat	Betoniluokat, kaikki erilaiset betonit esitettävä. (sk,uk).
14.	Rasitusluokat	Esitettävä molemmista kuorista (SW) tai milemmista pinnoista (CL). Myös sisärakenteet esitettävä.
15.	Betonipeite(nim. + poikkeama)	Sekä betonipeite, että sallittu mittapoikkeama on esitettävä, molemmat kuoret (sw).
16.	Käyttöikä	Elementin käyttöikä, voi olla eri sk. ja uk.
17.	Teräslaadut	Harjateräs, verkot, rst, musta, pyöröteräkset, putkipalkit, teräslaatu on esitettävä suunnitelmissa.
18.	Jatkospituudet	Teräslaaduittain paksuuden mukaan, myös verkkojen jatkospituus esitettävä.
19.	Pintaluokat (LAATU)	Pintojen laatuvaatimukset, esim THI-A, MUO-A.
20.	Toleranssit	Suunnitelmassa käytetty toleranssiluokka ja lähde.

Muuttujat ja hyväksymiskriteerit:

21.	Purku ja siirtolujuus	Esitettävä piirustuksessa joko % loppulujuusvaatimuksesta tai numeroarvoina (MN /m2)..
22.	Vakiointi (paksuus)	Elementin paksuus noudattaa tuotekohtaisia suunnitteluohjeita. (RT, PARMA)
23.	Vakiointi (Det)	Elementin detaljit noudattaa tuotekohtaisia suunnitteluohjeita. (RT, PARMA)
24.	Vakiointi (osat)	Elementissä käytetään pelkästään vakio-osia. (RT, PARMA) Ei erikoisteräsosia tai - varusteita.
25.	Nosto-osat	Nostoelimet on määritelty yksiselitteisesti; tyyppi, valmistaja ja sijainti.
26.	Painopiste	Esitettävä piirustuksessa. Mieluiten mitoitettuna ja esitettynä molempiin suuntiin.) Hyväksyty 1 p. jos esitetty edes toiseen suuntaan mitoittamattomana.
27.	Sähkömerkinnät	Mitoitus oikein, kaikki tieto samasta piirustuksesta, ei viittauksia, ei jonomittoitusta.
28.	Kuljetustuet	Esitettävä piirustuksessa.
29.	Eristeet	Laatu, tyyppi, uritukset, suojaukset, useita eristeitä / elementti, rajaukset.

Heikki Aapro

Muuttujat ja hyväksymiskriteerit:

Lisäksi tarkasteltiin seuraavien muuttujien yleisyyttä:

30.	Mallintamalla tehty suunnitelma	
		Suunnitelman laatimisessa on käytetty mallintavaa suunnittelua.
31	Tarvikeluettelo	
		Valutarvikeluettelo löytyy piirustuksesta
32	Raudoitusluettelo	
		Raudoitteiden mitta- ja määräluettelo löytyy piirustuksesta

Heikki Aapro

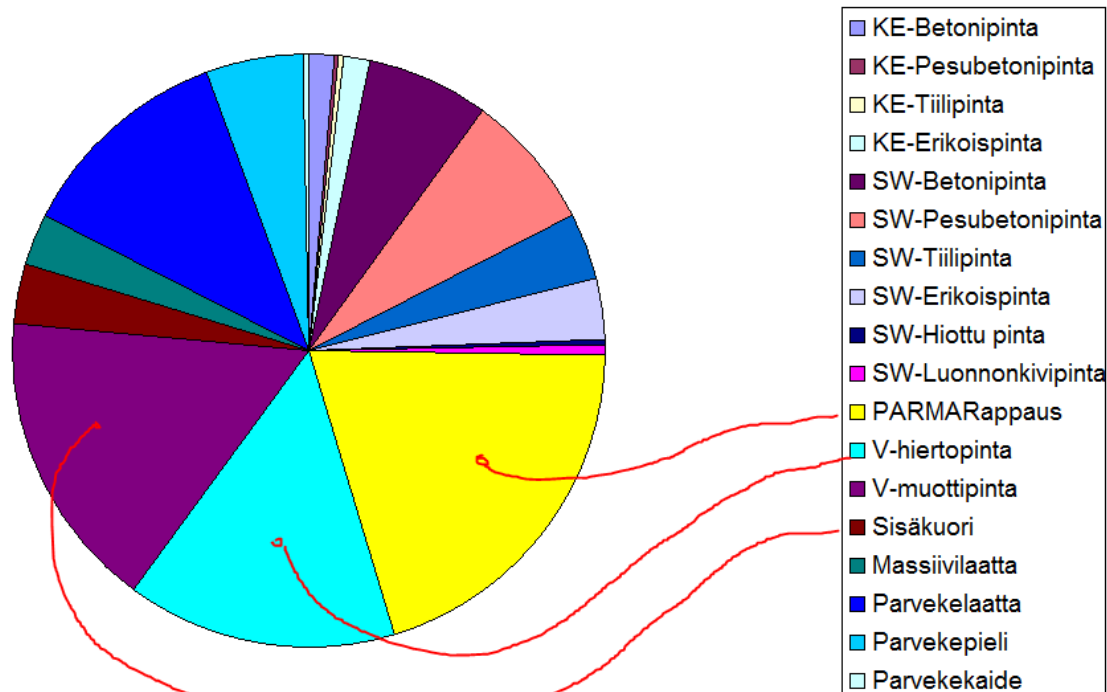
Laajuus: tuotetyyppi

Tuotejakauma vastaa Forssan ja Kangasalan vuoden 2012 tuotejakaumaa.

Kokonaismäärä ko. tehtailla vuonna 2012 oli yht. 157 100 m² / 16 040 kpl / ____ M€ (Alv 0 %)

as	Tuote	Nimi	kpl	m2	yht:
	4101 Yhteensä	KE-Betonipinta	5		26,26
	4102 Yhteensä	KE-Pesubetonipinta	1		3,23
	4103 Yhteensä	KE-Tiilipinta	3		4,98
	4104 Yhteensä	KE-Erikoispinta	3		21,66
	4201 Yhteensä	SW-Betonipinta	9		114,10
	4202 Yhteensä	SW-Pesubetonipinta	9		133,17
	4203 Yhteensä	SW-Tiilipinta	5		62,59
	4204 Yhteensä	SW-Erikoispinta	5		56,64
	4205 Yhteensä	SW-Hiottu pinta	1		3,03
	4209 Yhteensä	SW-Luonnonkivipinta	1		8,99
	4220 Yhteensä	PARMARappaus	28		343,50
	4301 Yhteensä	V-hiertopinta	32		253,73
	4302 Yhteensä	V-muottipinta	24		285,94
	4305 Yhteensä	Sisäkuori	6		57,34
	4310 Yhteensä	Massiivilaatta	6		47,22
	5102 Yhteensä	Parvekelaatta	22		204,83
	5103 Yhteensä	Parvekepieli	13		91,65
	5104 Yhteensä	Parvekekaide	1		4,05
	Kaikki yhteensä		174		1 722,91

MÄÄRÄT TUOTETYYPEITTÄIN



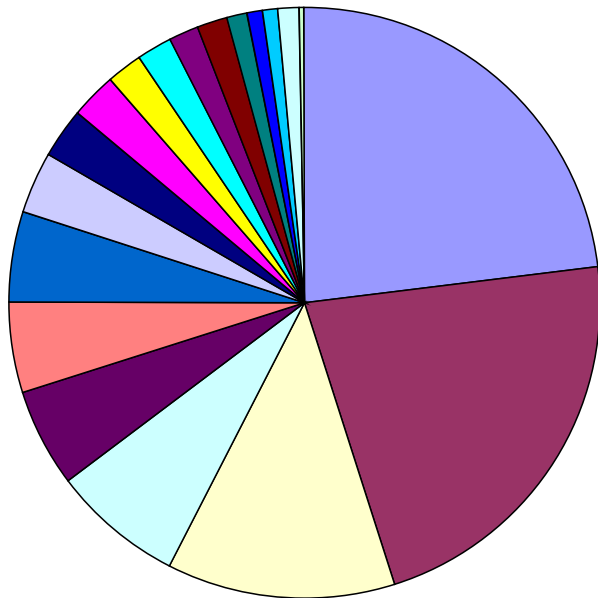
Sarjan pituus = 1,74

Keskikoko = 9,90 m² / kpl

Heikki Aapro

Laajuus: suunnittelutoimistot

SUUNNITTELUTOIMISTOT



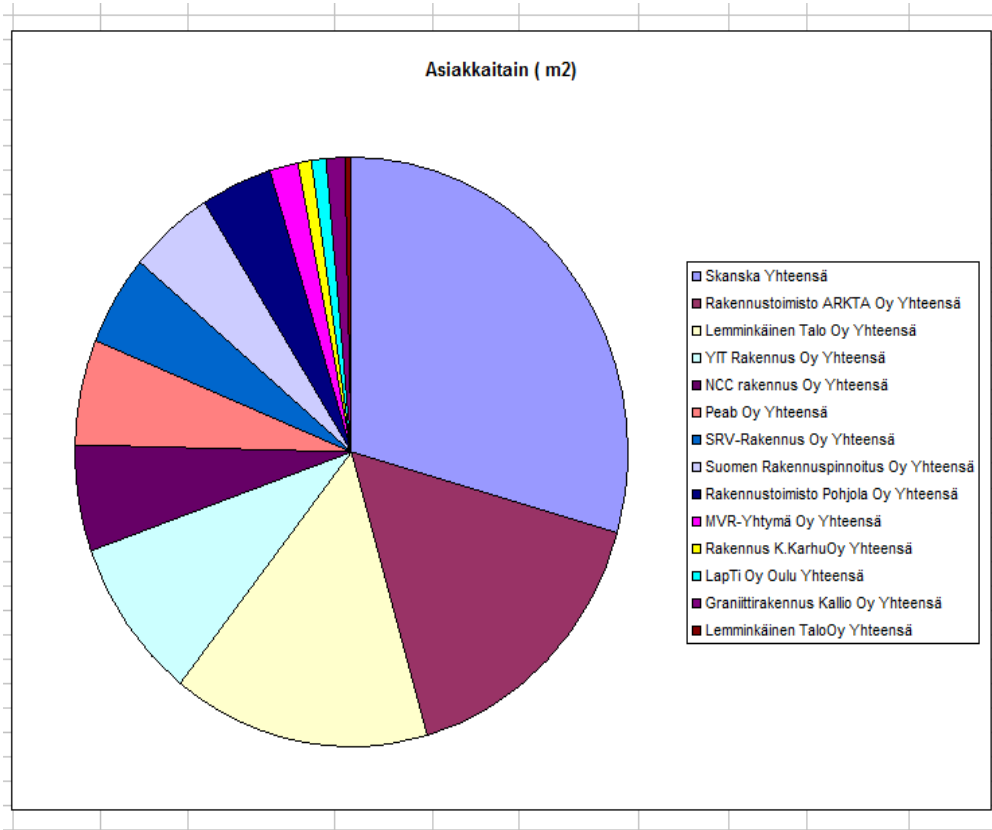
- Suunnittelutoimisto A
- Suunnittelutoimisto B
- Suunnittelutoimisto C
- Suunnittelutoimisto D
- Suunnittelutoimisto E
- Suunnittelutoimisto F
- Suunnittelutoimisto G
- Suunnittelutoimisto H
- Suunnittelutoimisto I
- Suunnittelutoimisto J
- Suunnittelutoimisto K
- Suunnittelutoimisto L
- Suunnittelutoimisto M
- Suunnittelutoimisto N
- Suunnittelutoimisto O
- Suunnittelutoimisto P
- Suunnittelutoimisto Q
- Suunnittelutoimisto R
- Suunnittelutoimisto S

Suunnittelutoimisto	Pro kpl	kpl	yht:
Suunnittelutoimisto A	4	32	398,82
Suunnittelutoimisto B	9	33	377,74
Suunnittelutoimisto C	4	24	211,84
Suunnittelutoimisto D	2	19	128,12
Suunnittelutoimisto E	2	9	88,64
Suunnittelutoimisto F	4	10	87,86
Suunnittelutoimisto G	1	10	84,05
Suunnittelutoimisto H	2	6	57,07
Suunnittelutoimisto I	2	4	47,51
Suunnittelutoimisto J	2	5	43,51
Suunnittelutoimisto K	1	3	35,07
Suunnittelutoimisto L	1	4	31,79
Suunnittelutoimisto M	1	4	31,04
Suunnittelutoimisto N	1	2	29,47
Suunnittelutoimisto O	1	2	17,42
Suunnittelutoimisto P	1	2	15,66
Suunnittelutoimisto Q	1	2	15,64
Suunnittelutoimisto R	1	2	14,88
Suunnittelutoimisto S	1	1	6,78
Kaikki yhteensä	41	174	1 722,91

**Yhteensä 19
suunnittelutoimistoa
on käytössä, kun otos
on 100 piirustusta.**

Heikki Aapro

Laajuus: asiakkaat



Kolmen suurimman asiakkaan osuus on yht. 60 % kokonaismäärästä.

Heikki Aapro

Tuloksia 1: Yleistä

1. Kokonais-arvosanojen keskiarvo oli 81/ 100.
2. Paras yksittäinen tulos oli 97 / 100 .
3. Heikoin yksittäinen tulos oli 56 /100.
4. Suunnittelutoimistoja on yht. 19 kpl / 100 piirustusta.

Tunnus	kpl	m2	yht:	Suunnittelutoimisto	Asiakas	Numero	PIIRUSTUS					
							1	2	3	4	5	6
E-253	1	7,44	7,44	WSP	Graniittirakennus Kallio Oy	1	0	1	1	0	0	1
E-66	1	7,44	7,44	WSP	Graniittirakennus Kallio Oy	2	0	1	1	0	0	1
KE-4	1	3,45	3,45	RAMBOLL	Rakennustoimisto Pohjola Oy	3	1	1	1	1	1	1
RKR-B-7	1	10,03	10,03	RAMBOLL	Rakennustoimisto Pohjola Oy	4	0	1	1	1	1	1
KE-2	1	3,32	3,32	WISE	YIT Rakennus Oy	5	1	1	1	1	1	1
TM-3013	1	6,78	6,78	JONECON	Skanska	6	0	0	1	1	1	1
V.C-13	1	11,90	11,90	RAMBOLL	Rakennustoimisto Pohjola Oy	7	0	1	1	0	1	1
SE-0-064	1	17,20	17,20	AMHOLD	MVR-Yhtymä Oy	8	0	1	1	1	1	1
SE-0-056	1	12,27	12,27	AMHOLD	MVR-Yhtymä Oy	9	0	1	1	1	1	1
R-2105	1	11,88	11,88	OPTIPLAN	Suomen Rakennuspinnoitus Oy	10	1	0	1	1	1	1
SK-2103	1	14,28	14,28	OPTIPLAN	Suomen Rakennuspinnoitus Oy	11	1	0	1	1	1	1
CL-2112	1	12,18	12,18	OPTIPLAN	Suomen Rakennuspinnoitus Oy	12	1	0	1	1	1	1
M-2101	7	6,53	45,71	OPTIPLAN	Suomen Rakennuspinnoitus Oy	13	1	0	0	1	1	1
S-842	1	12,17	12,17	WISE	Lemminkäinen Talo Oy	14	1	1	1	1	1	0
SX-151	1	3,15	3,15	WISE	Lemminkäinen Talo Oy	15	0	1	1	1	1	1
CL-117	2	14,08	28,16	WISE	Lemminkäinen Talo Oy	16	1	1	1	1	1	1
M-5	1	6,84	6,84	FMC	Skanska	17	1	1	1	1	1	0
KET-18	3	1,66	4,98	FMC	Skanska	18	0	1	1	1	1	0
KE-5	1	3,23	3,23	JAA SKELÄINEN	Rakennustoimisto ARKTA Oy	19	1	0	1	1	1	1
R-27	1	7,04	7,04	JAA SKELÄINEN	Rakennustoimisto ARKTA Oy	20	1	0	1	1	1	1
R-115	3	17,16	51,48	JAA SKELÄINEN	Rakennustoimisto ARKTA Oy	21	1	0	1	1	1	1
L-609	1	5,61	5,61	RI-PLAN OY	LapTi Oy Oulu	22	1	1	1	1	1	1
AS-01	1	10,03	10,03	RI-PLAN OY	LapTi Oy Oulu	23	0	1	1	1	1	1
CL-104	1	13,78	13,78	A-INSINÖORIT	Skanska	24	1	0	1	0	0	1
V-208	3	12,48	37,44	A-INSINÖORIT	Skanska	25	1	0	0	0	0	1
L-502	1	10,57	10,57	A-INSINÖORIT	Skanska	26	1	0	1	0	1	1
SV-101	1	7,78	7,78	A-INSINÖORIT	Skanska	27	0	0	1	0	0	1
VS-301	2	18,52	37,04	A-INSINÖORIT	Skanska	28	0	0	0	0	0	1
VR-107	2	11,05	22,10	A-INSINÖORIT	Skanska	29	0	0	0	1	1	1
R-104	3	13,92	41,76	A-INSINÖORIT	Skanska	30	1	0	0	1	1	1

Tuloksia 1: Muuttujittain

Parhaiten suunnitelmissa esiintyneet asiat:

1. Elementin paino (tulos = 100 / 100)
2. Betoniluokat (tulos = 100 / 100)
3. Rasitusluokat (tulos = 100/100)
4. Osamitat (tulos =100 /100)

Tulos = asia käy ilmi suunnitelmasta.

Osamittojen ja painojen arvojen oikeellisuutta ei pystytty 100 % tarkistamaan. Oikeellisuutta tarkasteltiin erikseen 16 elementin osalta.

Painossa oikea arvo oli 7 kpl / 16 kpl = (44 /100)

Osamitat ja päämitat täsmäsivät 16 kpl / 16 kpl. (100/ 100)

Heikki Aapro

Tuloksia 1: Muuttujittain

Eniten puutteita sisältävät asiat:

1. Elementin painopiste (tulos = 24 / 100)
2. Pintaluokat (laatu) (tulos = 53 / 100)
3. Tarkastajan / hyväksyjän allekirjoitus (tulos = 58 /100)
4. Elementin pinta-ala (tulos = 59 / 100)
5. Elementtitunnus (tulos =64/100)
6. Nostolenkit ja -elimet (tulos = 69/100)
7. Purku ja siirtolujuus (tulos = 69/100)

Tulos = asia käy ilmi suunnitelmasta.

Heikki Aapro

Tuloksia 1: Muuttujittain

Eniten puutteita sisältävät asiat: = Turvallisuuspuute !!!

1. Elementin painopiste (tulos = 24 / 100)
2. Pintaluokat (laatu) (tulos = 53 / 100)
3. Tarkastajan / hyväksyjän allekirjoitus (tulos = 58 /100)
4. Elementin pinta-ala (tulos = 59 / 100)
5. Elementtitunnus (tulos =64/100)
6. Nostolenkit ja -elimet (tulos = 69/100)
7. Purku ja siirtolujuus (tulos = 69/100)

Heikki Aapro

Tuloksia 1: Muuttujittain

Eniten puutteita sisältävät asiat: = Turvallisuuspuute !!!

1. Elementin painopiste (tulos = 24 / 100)

Painopiste esiintyi 24 kertaa / 100 kpl.

Painopisteen paikka oli mitoitettu suunnitelmaan 7 kertaa / 100 kpl.

Painopiste on mitoitettu ja estetty poikkileikkauksessa 2 kertaa / 100 kpl.

2. Nostolenkit ja -elimet (tulos = 69/100)

Nostolenkit esitetty tyyliin NL 16 mm, 2 kpl / elementti; tulos = 0 pts.

Nostolenkit esitetty tyyliin NL 16 mm, Esim. Pintos; tulos = 0 pts.

OHJE: Nostolenkit on esitettävä suunnitelmassa yksiselitteisesti.

3. Purku ja siirtolujuus (tulos = 69/100)

Puuttuu suunnitelmista kokonaan 31 kertaa / 100 kpl.

Esitetään % loppulujuudesta tai lukuna MN /m².

OHJE: Esitetään purku-, siirto-, ja asennuslujuus lukuna, esim: 20 MN/m².

Tuloksia 1: Muuttujittain

Elementtitunnus (tulos =64/100)

Alan ohjeet vuonna 2011.

Elementtitunnukset

10.2.2011

Elementtisuunnitelmiin nimetään erilaiset elementtityypit tunnuksella, joka koostuu tyyppin mukaisesta kirjainyhdistelmästä ja elementtityypin yksilöivästä numerosta esim. RK-1. Taulukossa on esitetty eri elementtityyppien kirjaintunnukset. Samanlaisia elementtejä voi kohteessa olla useampia kappaleita. Elementteille suositellaan käytettäväksi erillistä juoksevaa ID- numerointia, jolla yksilöidään yksittäinen elementti.

Taulukko. Elementtitunnukset

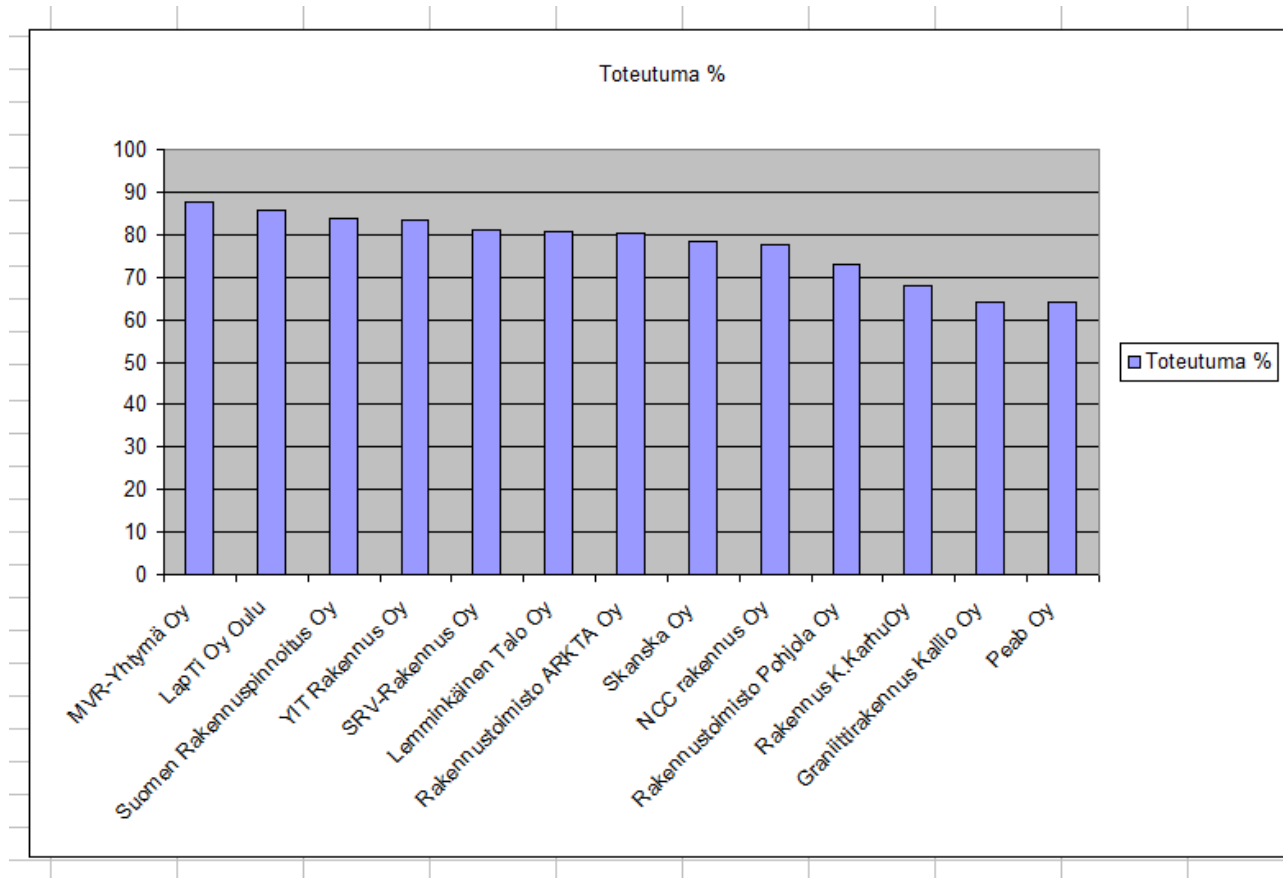
ELEMENTTITYYPPI	ELEMENTTI	TUNNUS
PERUSTUSELEMENTIT	ANTURAELEMENTTI	A
	PILARIHOLKKIELEMENTTI	PH
	SOKKELIELEMENTTI (EI KANTAVA)	AN
	SOKKELIELEMENTTI (KANTAVA)	AS
	SOKKELIPALKKI	AK
	SOKKELIRUUTUELEMENTTI (MAANPAINE)	AR
	SOKKELIELEMENTTI (MAANPAINE, YKSI KUORI)	AV
	TUKIMUURIELEMENTTI	TKE
PILARIELEMENTIT	PILARI	p ¹
SEINÄELEMENTIT	VÄLISEINÄ	V
	VÄLISEINÄ (SEINÄMÄINEN PALKKI)	VSP
	RUUTUELEMENTTI (KANTAVA)	S
	RUUTUELEMENTTI (EI KANTAVA)	R
	SISÄKUORIELEMENTTI (KANTAVA)	SK
	SISÄKUORIELEMENTTI (EI KANTAVA)	RK
	SISÄKUORIELEMENTTI (KANTAVA, ERISTE+RAPPAUS)	SKR
	SISÄKUORIELEMENTTI (EI KANTAVA, ERISTE+RAPPAUS)	RKR
	NAUHAELEMENTTI (KANTAVA)	NK
	NAUHAELEMENTTI (EI KANTAVA)	N
	KUORIELEMENTTI	KE

Kangasalan tilauskannassa
28.11.2012 oli yhteensä 79 erilaista
elementtitunnusta.

TU	TUKI	LE	PÄ	KI	III	KPL	Brutto
AKEG Yhteensä						41	326,67
AL Yhteensä						7	71,88
AM Yhteensä						2	27,07
AN Yhteensä						91	677,89
ANK Yhteensä						7	51,52
ANS Yhteensä						123	832,03
AR Yhteensä						32	455,86
AS Yhteensä						71	686,55
ASG Yhteensä						11	123,23
ASK Yhteensä						1	11,84
AV Yhteensä						187	1 100,79
AZ Yhteensä						29	233,55
AZG Yhteensä						2	15,98
AZV Yhteensä						2	13,56
AV Yhteensä						16	92,86
C Yhteensä						6	31,23
CK Yhteensä						1	1,57
CL Yhteensä						37	469,28
CU Yhteensä						6	112,25
HK Yhteensä						1	4,34
HY Yhteensä						1	1,17
K Yhteensä						5	50,69
KE Yhteensä						81	688,35
KEG Yhteensä						11	89,84

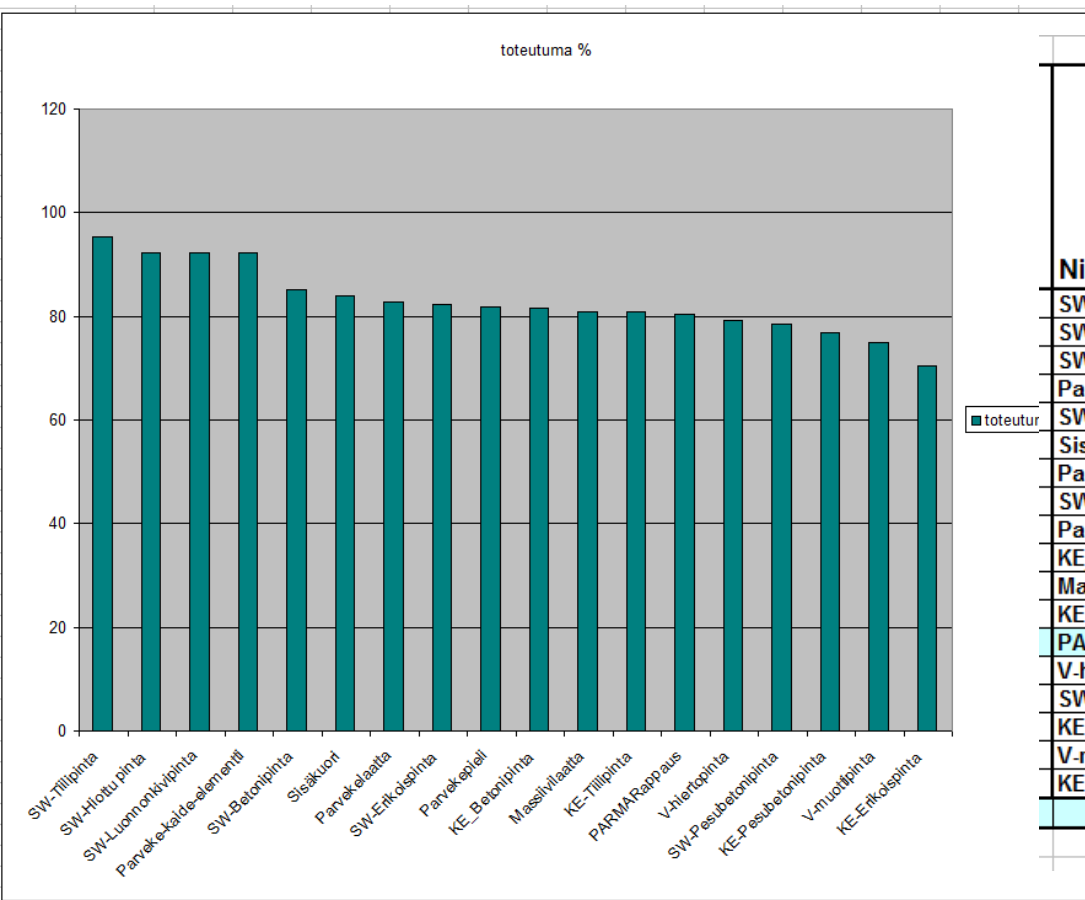
Tuloksia 1: Asiakkaittain

Suurten rakennusliikkeiden välillä ei ole merkittäviä eroja elementtisuunnitelmien laadussa.



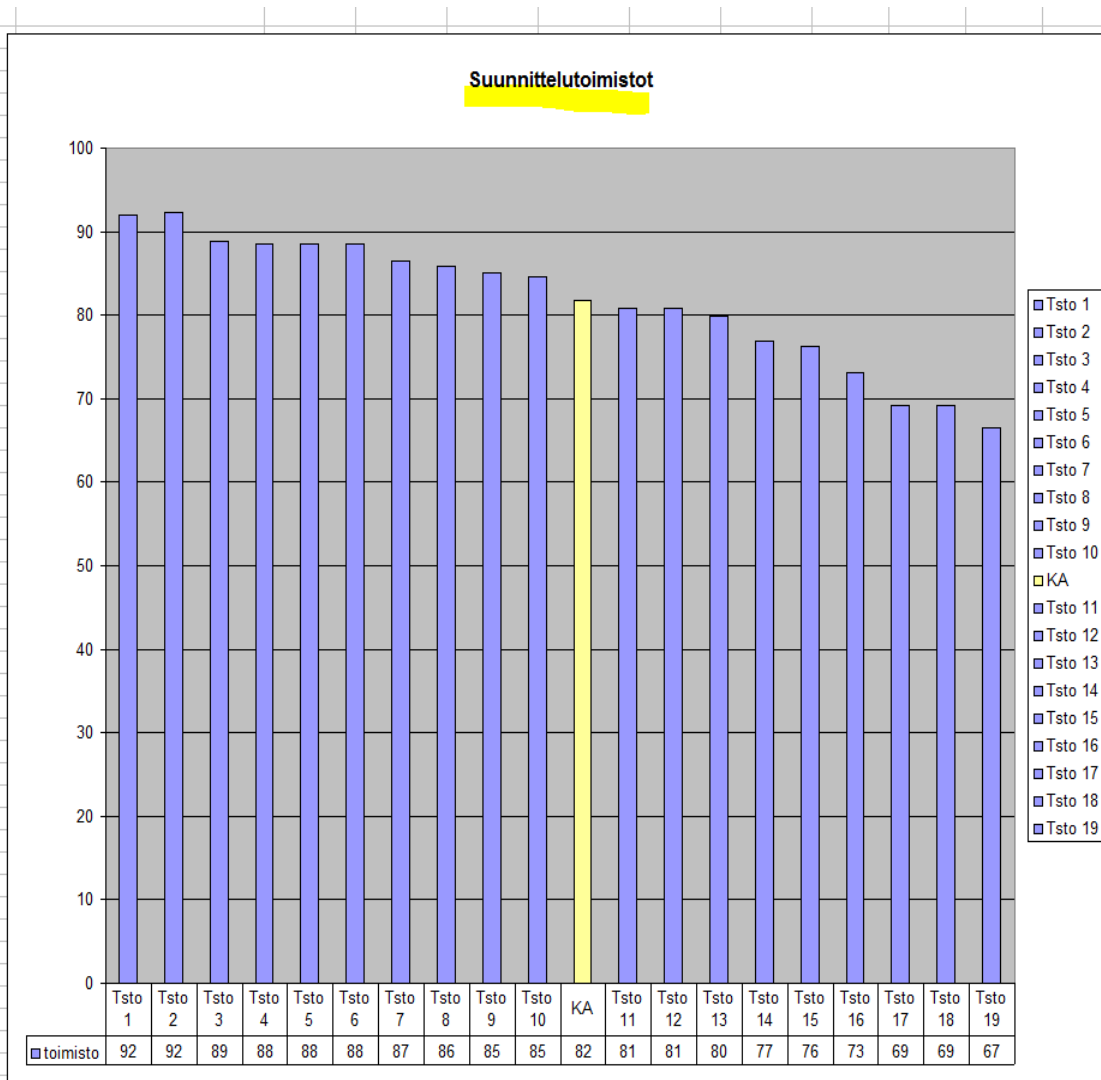
Tuloksia 1: Tuotetyypeittäin

SW:t (tiili ja hiottu) kärjessä; väliseinät keskiarvon alapuolella !!!!



Nimi	kpl	m2	yht:	Määrä	Toteutuma %
SW-Tiilipinta	5		62,59	5	95
SW-Hiottu pinta	1		3,03	1	92
SW-Luonnonkivipinta	1		8,99	1	92
Parveke-kaide-elementti	1		4,05	1	92
SW-Betonipinta	9		114,10	6	85
Sisäkuori	6		57,34	6	84
Parvekelaatta	22		204,83	8	83
SW-Erikoispinta	5		56,64	5	82
Parvekepieli	13		91,65	4	82
KE_Betonipinta	5		26,26	5	82
Massiivilaatta	6		47,22	3	81
KE-Tiilipinta	3		4,98	1	81
PARMARappaus	28		343,50	18	80
V-hiertopinta	32		253,73	14	79
SW-Pesubetonipinta	9		133,17	5	78
KE-Pesubetonipinta	1		3,23	1	77
V-muottipinta	24		285,94	13	75
KE-Erikoispinta	3		21,66	3	71
Yhteensä	174		1 722,91	100	81

Tuloksia 1: Suunnittelutoimistot



Tuloksia 1: Suunnittelutoimistot

1. Toimistojen lukumäärä liian suuri, että suunnittelunohjaus voisi tehokkaasti toimia.
2. Suunnittelutoimistojen välillä on tarkastellun aineiston perusteella merkittäviä eroja. Vaihteluväli on 25 % ääripäiden välillä.
3. Erot eivät selity toimiston koon perusteella.
4. Erot eivät selity mallintavan suunnittelun käytöllä.
5. Suurten toimistojen sisällä on myös merkittävää hajontaa.
6. Suunnitelmien tason nosto on mahdollista kaikkien toimistojen osalta:
 1. **Noudattamalla alan ohjeita**
 2. **Yhtenäistämällä toiminta-tapoja suurissa toimistoissa. (sisäinen benchmarking)**

Tuloksia 1: Suunnittelutoimistot

1. Suurten toimistojen sisällä on myös merkittävää hajontaa.

	alin	ysin	erotus	kpl
Toimisto A	56	86	30	16
Toimisto B	73	97	24	24
Toimisto C	77	86	9	9
Toimisto D	69	82	13	6
Toimisto E	74	92	18	9
Yhteensä:				64

Tarkasteluaineiston suurimmat toimistot ja niiden suunnitelmakohtaiset vaihteluvälit.

Nämä 5 toimistoa kattavat 2/3 koko aineistosta.

Tuloksia 1: Muut muuttujat

- Tarkasteltiin mallintavan suunnittelun, tarvikeluetteloiden ja raudoitusluetteloiden yleisyyttä.
- Em. Muuttujat eivät vaikuttaneet pisteytykseen.

Tulokset:

- Mallintavaa suunnittelun yleisyys: 18 kpl / 100 kpl.
- Tarvikeluettelon yleisyys : 20 kpl / 100 kpl,
- Raudoiteluettelon yleisyys: 6 kpl / 100 kpl.

OHJE: Tarvike- ja raudoiteluettelot ovat keskeinen osa hyvää suunnittelua. Niiden poisjättämisestä ei ole ohjetasolla sovittu. Luettelot on esitetty mm. kaikissa uusimmissa Elementtisuunnittelu.fi:n TS- mallisuunnitelmissa.

SUOSITUS: Käytetään mallintavaa suunnittelua suunnitelmien ja luetteloiden tuottamiseen.

Tulokset; kommentteja

Numero	MUUTA
1	
2	
3	Betonipeite puuttuu kokonaan, samoin teräsluokat + jatkospituudet; nostolenkit määrittelemättä
4	Parmarappauksen käyttöikä 50 v, Nostolenkit ks. Betonikeskus ry:n julkaisu 2003
5	Pintamerkinnyt puuttuu, purkulujuus puuttuu, kuvaus-suunta väärin
7	Layout: 4235 mm pitkä umpiväliseinä 4 kpl A3-sivuja.
8	Tekstiosassa elementtiin kuulumatonta tekstiä. Elementtien lukumäärä puuttuu kuvasta.
9	Elementtien lukumäärä puuttuu kuvasta.
11	Pintamerkinnyt ristissä (sk, uk)
12	Kuvaussuunta päältä. (CL) (+ myös reunoilla pintaluokkavaatimus !)
13	Samalla kuvalla 7 erinimistä, samanlaista elementtiä.
14	Purkulujuus puuttuu;Kuvaus-suunta väärin, sähkömerkinnöissä viitataan toiseen piirustukseen.
16	Nostot esitetty esimerkillisen hyvin ja yksiselitteisesti.
17	Muottipinnan pintaluokka puuttuu Terästen jatkospituudet puuttuu Pintamerkinnyt kuvasta puuttuu..
19	Elementin päiden pintakäsittely puuttuu.
20	Painopiste merkitty molempiin suuntiin. Maalin rajaukset puuttuu.
21	Ulkokuoren päiden ja smyygien pintakäsittely puuttuu. Kaidepuu +
22	Viitataan toleransseihin RT 02-10102- Ika 2.
24	Pintamerkinnyt,Betonipeitteen nimellisarvo ok, mittapoikkeama puuttuu; Nostoelin esim. LAR30
25	Samalla kuvalla 3 erinimistä, samanlaista elementtiä. Paljon puutteita, ml. Nostot.
26	Pintaluokat, toleranssit ja purku- ja siirtolujuustiedot puuttuu.Nostolenkit ei määritelty kunnolla.
27	Sähköistä puuttuu mittoja. Pintaluokat, toleranssit ja purku- ja siirtolujuustiedot puuttuu.
28	Samalla kuvalla 2 erinimistä, samanlaista elementtiä. Layout tässäkin väärin..
30	Samalla kuvalla 3 erinimistä, samanlaista elementtiä.
31	

Tulokset; kommentteja

42	Sähkömerkinnöissä viittaus toiseen piirustukseen.
43	Betonipeitteen nimellisarvo ok, mittapoikkeama puuttuu
44	Pintamerkinnot, Betonipeitteen nimellisarvo ok, mittapoikkeama puuttuu, Nostolenkin tyyppi, painopiste
45	Pintamerkinnot puuttuu, VÄLISEINÄN KÄYTTÖIKÄ 50 V.
47	Samalla kuvalla 4 erinimistä, samanlaista elementtiä. Paljon puutteita.
48	Sähköjen vaakamitoituksessa puutteita.
49	Sähkömerkinnät epäselviä.
52	Sähkömerkinnöissä viitataan toiseen suunnitelmaan.
53	Sähkömerkinnöissä viitataan toiseen suunnitelmaan. Purku- ja siirtolujus puuttuu.
54	Toleranssi viite BY47, Painopiste puuttuu. V:N PIELITERÄS 2T16 YMP.
56	Piirustuksella tehdään 3 samannimistä, erilaista elementtiä. (sähköt). Piirustus 6- sivuinen, raudoitusta ei esitetty piirustuksessa.
57	Piirustus 4- sivuinen, raudoitusta ei esitetty piirustuksessa. Purku- ja siirtolujuuudet puuttuu.
58	V-elementti; sisäpintateräshieronta, ulkopuoli muottipinta; ei merkintää, kumpi on kumpi; sementtiliiman poisto
59	V-elementti; sisäpintateräshieronta, ulkopuoli muottipinta; ei merkintää, kumpi on kumpi; sementtiliiman poisto
60	Pystypäämitta puuttuu.
61	

Tulokset; kommentteja

63	Piirustuksella tehdään 3 erinimistä, samanlaista elementtiä.
64	Väliseinässä sementtiliiman poisto molemmin puolin. Nostolenkit esim: teräspeikko
65	Väliseinässä sementtiliiman poisto molemmin puolin. Nostolenkit esim: teräspeikko
66	Piirustuksella tehdään 4 erinimistä, samanlaista elementtiä. Parveke kuvattu ylhäältäpäin
68	Elementtien kpl-määrä puuttuu.
69	Sisäpinta hiekkapuhallus. Sähkömerkinnät, viittaus toiseen piirustukseen.
70	Kuvaussuunta väärin, sähkömerkinnät, viittaus toiseen piirustukseen.
71	Hyvä teksti eristeiden suojaamisesta tehtällä.
72	Nostot ja pintaluokat puuttuu.
74	Nostolenkit esim. SA 16.
75	
76	
77	Piirustuksessa elementtiin kuulumatonta tekstiä.
78	Nostoankkureiden lisäteräkset esitetty erinomaisen hyvin.
84	Suunniteltu käyttöikätaavoite: 50 vuotta.
80	

2. Kriittiset muuttujat:

Toisessa vaiheessa 29 tarkasteltavan muuttujan joukosta valittiin ne, joissa olevat puutteet aiheuttavat tuotantohäiriön, mahdollisen soiton suunnittelijalle tai muun selvitystarpeen.

Kriittiset muuttujat:

1. Suunnitelman luettavuus
2. Kuvaus-suunta
3. Päämitat
4. Osamitat
5. Pintamerkinnot
6. Reunat ja viisteet
7. Vakiointi (paksuus)
8. Vakiointi (detaljit)
9. Vakiointi (osat)
10. Nosto-osat
11. Sähkömerkinnät

Heikki Aapro

2. Kriittiset muuttujat: tulokset muuttujittain

Toisessa vaiheessa 29 tarkasteltavan muuttujan joukosta valittiin ne, joissa olevat puutteet aiheuttavat tuotantohäiriön, mahdollisen soiton suunnittelijalle tai muun selvitystarpeen.

Tulokset muuttujittain:

1. Suunnitelman luettavuus (85 / 100)
2. Kuvaus-suunta (93 / 100)
3. Päämitat (98 / 100)
4. Osamitat (100 / 100)
5. Pintamerkinnot (82 / 100)
6. Reunat ja viisteet (99 / 100)
7. Vakiointi (paksuus) (70 / 100)
8. Vakiointi (detaljit) (95 / 100)
9. Vakiointi (osat) (95 / 100)
10. Nosto-osat (69 / 100)
11. Sähkömerkinnät (70 / 100)

Keskiarvo yht. = 88/100

Heikki Aapro

Johtopäätökset:

1. Valitussa aineistossa (100 piirustusta) ei löytynyt yhtään kaikki 29 muuttujaa sisältänyttä suunnitelmaa.
2. Turvallisuuteen liittyviä puutteita on aivan liian paljon.

Suunnittelija ei ota riittävästi kantaa / vastuuta asiasta.

(mm. Nostolenkit ja-osat, painopiste, purku- ja siirtolujuus)

3. Suunnittelunohjaukselle on tarvetta, valtaosa puutteista on helposti korjattavissa.
4. Alan yhteisiä ohjeita on noudatettava / vaadittava noudattamaan. Teollisuuden on ryhdistäydyttävä ja vaadittava tilaajalta toimenpiteitä toistuvien, kustannuksia aiheuttavien suunnitelmapuutteiden poistamiseksi. Asialla on suora yhteys myös aikatauluihin.
5. Keskiarvo 81/100 tarkoittaa sitä, että meillä on Kangasalan ja Forssan seinätehtailla yhteensä yli 3 000 puutteellista elementtisuunnitelmaa vuosittain. Niiden selvittäminen vaatii suuren työpanoksen.

Heikki Aapro



Lisätietoja:

heikki.aapro@parma.fi

PARMA
ROHKEUTTA & KONKRETIAA

A COMPANY OF
CONSOLIS