



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sami Kytömäki

TOIMISTORAKENNUKSEN
RUNKOSYVYYDEN OPTIMOINTI
KÄYTTÄJÄN NÄKÖKULMASTA

Tekniikka ja liikenne
2013

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Sami Kytömäki
Opinnäytetyön nimi	Toimistorakennuksen runkosyvyyden optimointi käyttäjän näkökulmasta
Vuosi	2013
Kieli	suomi
Sivumäärä	200
Ohjaaja	Andreas Waltermann

Opinnäytetyöni aiheena on toimistorakennuksen runkosyvyyden optimoiminen käyttäjän näkökulmasta. Tarkoituksena on siis tutkia miten leveäksi liikerakennus on kannattavaa rakentaa, jotta tiloja käyttävä yritys saisi mahdollisimman tehokkaasti käytetyt työskentelytilat, jossa kaikki turha syvyyssuuntainen tila saataisiin eliminoitua pois. Työn tilaajana toimii Vaasa Parks Oy, joka rakennuttaa ja vuokraa Vaasan alueella toimitiloja eri yrityksille. Tämän työn tuloksia voitaisiin käyttää hyödyksi tulevia rakennuksia suunniteltaessa räätälöiden näin ne entistä paremmin juuri käyttäjien tarpeiden mukaan.

Taustatutkimuksena työtäni varten tutustuin Vaasa Parksin jo rakennettujen rakennusten pohjapiirustuksiin, sekä työskentelytilojen etäisyyksiin kohdistuviin säännöksiin. Tutkimusmenetelmänä oli erilaisten kalustusvaihtoehtojen mallintaminen ja näiden tehokkuuden tarkastelu. Näiden pohjalta kehitin tätä työtä varten järjestelmän, jonka avulla pytyin perustelemaan erisyvyisten rakennusten kannattavuutta ja muodostamaan näkemyksiä käyttäjän kannalta parhaimmista ratkaisuvaihtoehdoista.

Työstäni muodostui lopulta ohjelmäinen kokonaisuus, missä päätelmät muodostavat eräänlaisen ketjun perustuen aina edellisiin ja summautuen lopussa näiden pohjalta perustelluiksi tuloksiksi. Jokainen työssä esitetty taulukko toimii kuitenkin myös itsenäisenä. Tuloksia tulkitakseen on ensin perehdyttävä kehittämääni merkintäjärjestelmään, johon kaikki työn taulukot pohjautuvat. Kun taulukoita on oppinut lukemaan, voidaan näitä käyttää apuna käyttäjän tarpeiden mukaisen tehokkaasti käytetyn rakennuksen luomiseen.

ABSTRACT

Author	Sami Kytömäki
Title	Optimising of an Office Buildings Framework Depth from the Users Viewpoint
Year	2013
Language	Finnish
Pages	200
Name of Supervisor	Andreas Waltermann

The subject of my thesis is to optimize an office buildings framework depth from the user's point of view. The purpose is to examine how wide an office building is profitable to build so that the company using its spaces could get as effectively used working spaces as possible, where every useless depth-wise space could be eliminated. The customer of my thesis is Vaasa Parks Oy, which develops and rents premises for different companies in the area of Vaasa. The results of this thesis could be utilized when planning upcoming buildings tailoring those even better just for the user's needs.

As a background research for my thesis I became acquainted with the floor plans of the buildings that Vaasa Parks had already built and the regulations focusing on to the distances of the working places. The research method was to model different furnishing alternatives and to analyze their effectiveness. Based on these I developed a system for this thesis, which helped me to validate the profitabilities for different depth buildings and to form impressions of the best solution alternatives for the user.

Finally my thesis formed a guideline like unity, where the conclusions form a kind of a chain based on the previous conclusions and in the end summarizing into validated results. Every chart shown also works independently. To read these results one must first get familiarized with the marking system I developed, in which every chart in this thesis is based. When you have learnt to read the charts these could be used for help at creating an efficiently used building for the user's needs.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	20
1.1	Työn tausta ja tavoite	20
1.2	Taustamateriaali	20
1.3	Tutkimusmenetelmä ja toteutus	21
1.4	Työn rajaus ja käytetyt mitoituspäätökset	22
1.5	Työn kehittyminen	23
1.6	Työn rakenne	25
2	KALUSTEIDEN ASETTELUT.....	26
2.1	Käytettävät kalusteet.....	26
2.2	Eri huonekalujen ja asetelmien mitat	27
2.3	Rakennuksen pituussuuntaiset moduuliasettelut.....	34
2.3.1	Kantavan seinän vierusta.....	35
2.3.2	Kantamattomat ulkoseinät: pilarit reunalla	37
2.3.3	Keskipilarin kohta	40
2.4	Kalusteasetteluiden tiheydet	46
2.4.1	Taulukon lukeminen ja mittausperusteet	47
2.4.2	Taulukon koodimerkintöjen selitykset	49
2.4.3	Pöytätiheystaulukot	50
2.4.4	Yksinkertaistetut taulukot	51
3	TOIMISTOTILOJEN KUSTANNUSTEN TARKASTELU	53
3.1	Runkosyvyyksien muodostaminen moduulimittojen avulla.....	53
3.2	Työpisteiden kustannusten vertailu.....	55
3.2.1	Taulukoiden lukeminen.....	56
3.2.2	Keskeisten avotoimistotilojen kustannusvertailu.....	57
3.2.3	Epäkeskeisten yhdistelmätoimistotilojen kustannusvertailu.....	59
3.3	Normaalia pienemmät tai suuremmat pöytämitat	61
3.3.1	Kustannukset pienemmällä ja suuremmilla pöytämitoilla (keskeiset)	62

3.3.2	Kustannukset pienemmillä ja suuremmilla pöytämitoilla (epäkeskeiset).....	65
3.4	Reunapilareiden vaikutus tehokkuuteen	68
3.5	Muita kustannuksiltaan eroavia asetelmia	70
4	RAKENNUKSEN TILOJEN KÄYTTÖ	73
4.1	Kalusteasettelujen mallimerkinnot.....	73
4.2	Eri mallien yhteensopivuus.....	76
4.3	Rakennuksen tilojen jakaminen	79
4.4	Mallien jaettujen tilojen tilatehokkuus.....	81
4.4.1	Taulukoiden lukeminen.....	81
4.4.2	Keskeisten runkoratkaisumallien jaettujen tilojen käyttö.....	83
4.4.3	Epäkeskeisten runkoratkaisumallien jaettujen tilojen käyttö.....	85
5	KALUSTEASETTELUMALLIEN ESITTELY	87
5.1	Asettelumallien erilaiset toimistotilat	87
5.2	Taulukoiden lukeminen (keskeiset mallit).....	88
5.3	Keskeiset mallit.....	90
5.4	Taulukoiden lukeminen (epäkeskeiset mallit)	129
5.5	Epäkeskeiset mallit	130
6	MALLIEN YHTEISVERTAILU	160
6.1	Keskeisten mallien yhteisvertailu	161
6.2	Epäkeskeisten mallien yhteisvertailu	164
7	SAMANKALTAISTEN ASETTELUIDEN VERTAILU	168
7.1	Taulukoiden lukeminen	169
7.2	Keskeisten mallien vertailu.....	170
7.3	Epäkeskeisten mallien vertailu	178
7.4	Vertailun tulosten tarkastelu	185
8	LOPPUPÄÄTELMÄT	193
8.1	Ylimääräisen hukkatilan säästämisen taloudellinen merkitys	193
8.2	Kalusteiden ja niiden asettelujen valinnan vaikutus	195
8.3	Muuntojoustavuus.....	197
8.4	Lopputulokset ja työn käyttö	198
	LÄHTEET	200

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1.	Suora pöytä.	s. 27
Kuvio 2.	3D-kuva suorasta pöydästä.	s. 27
Kuvio 3.	Kulmapöytä.	s. 27
Kuvio 4.	3D-kuva kulmapöydästä.	s. 27
Kuvio 5.	Lisäpöytä.	s. 28
Kuvio 6.	Kaappi ja sen asettelut.	s. 28
Kuvio 7.	Neljän suoran pöydän ryhmä, koodi ss.	s. 29
Kuvio 8.	Kuuden suoran pöydän ryhmä, koodi sss.	s. 30
Kuvio 9.	Pieni apila, koodi Ap (Apila, pieni).	s. 30
Kuvio 10.	Iso kulmapöytä, koodi k (kulmapöytä).	s. 31
Kuvio 11.	Iso apila, koodi Ai (Apila, iso).	s. 31
Kuvio 12.	Iso apila kahdella kaapilla.	s. 32
Kuvio 13.	Hevosenkenkä yhdellä kaapilla, koodi h.	s. 32
Kuvio 14.	Hevosenkenkä kahdella kaapilla.	s. 33
Kuvio 15.	Suorat pöydät ilman arkistointikaappeja.	s. 35
Kuvio 16.	Suorat pöydät arkistointikaapeilla.	s. 35
Kuvio 17.	Suorat pöydät arkistokaapeilla 2.	s. 35
Kuvio 18.	Isot kulmapöydät seinänvierustalla.	s. 36
Kuvio 19.	Hevosenkenkä yhdellä kaapilla.	s. 36
Kuvio 20.	Hevosenkenkä kahdella kaapilla.	s. 36

Kuvio 21.	Suorat pöydät ilman kaappeja reunapilareilla.	s. 37
Kuvio 22.	Suorat pöydät arkistokaapeilla reunapilareilla.	s. 37
Kuvio 23.	Suorat pöydät arkistokaapeilla reunapilareilla 2.	s. 38
Kuvio 24.	Isot kulmapöydät reunapilareilla.	s. 38
Kuvio 25.	Hevosenkenkä yhdellä kaapilla reunapilareilla.	s. 38
Kuvio 26.	Hevosenkenkä kahdella kaapilla reunapilareilla.	s. 39
Kuvio 27.	Suorat pöydät keskellä ilman kaappeja.	s. 40
Kuvio 28.	Suorat pöydät keskellä kaapeilla.	s. 40
Kuvio 29.	Suorat pöydät keskellä kaapeilla 2.	s. 40
Kuvio 30.	Pieni apila keskellä.	s. 41
Kuvio 31.	Pieni apila keskellä kaapilla.	s. 41
Kuvio 32.	Pieni apila keskellä, pilari ryhmän päädyssä.	s. 41
Kuvio 33.	Pieni apila keskellä kaapeilla, pilari ryhmän päädyssä.	s. 42
Kuvio 34.	Pieni apila keskellä, pilarihaittaa ei korjata.	s. 42
Kuvio 35.	Pieni apila keskellä kaapeilla, pilarihaittaa ei korjata.	s. 42
Kuvio 36.	Iso apila keskellä.	s. 43
Kuvio 37.	Iso apila keskellä, pilarit ryhmän päädyssä.	s. 43
Kuvio 38.	Iso apila keskellä, pilarihaittaa ei korjata.	s. 44
Kuvio 39.	Hevosenkenkä keskellä yhdellä kaapilla.	s. 44
Kuvio 40.	Hevosenkenkä keskellä kahdella kaapilla.	s. 44
Kuvio 41.	Tuplahevosenkenkä yhdellä kaapilla, koodi kAik.	s. 45

Kuvio 42.	Tuplahevosenkenkä kahdella kaapilla, koodi hh.	s. 46
Kuvio 43.	Tiheyden mittaus 1.	s. 47
Kuvio 44.	Tiheyden mittaus 2.	s. 48
Kuvio 45.	Tiheyden mittaus 3.	s. 48
Kuvio 46.	Rakennuksen eri asetteluvyöhykkeet.	s. 53
Kuvio 47.	Lisäpöydät syvyysuunnassa.	s. 61
Kuvio 48.	Lisäpöydät pituussuunnassa.	s. 62
Kuvio 49.	Rakennus jaettu keskikäytävällä.	s. 79
Kuvio 50.	Rakennus jaettu yhdellä väliseinällä.	s. 79
Kuvio 51.	Keskeisten mallien jaetut syvyydet taulukossa.	s. 82
Kuvio 52.	Epäkeskeisten mallien jaetut syvyydet taulukoissa.	s. 82
Kuvio 53.	K1 avotoimisto.	s. 90
Kuvio 54.	K1 yhdistelmätoimisto.	s. 90
Kuvio 55.	K1 jaetut tilat.	s. 91
Kuvio 56.	K2 avotoimisto.	s. 92
Kuvio 57.	K2 yhdistelmätoimisto.	s. 92
Kuvio 58.	K2 jaetut tilat.	s. 93
Kuvio 59.	K3 avotoimisto.	s. 94
Kuvio 60.	K3 yhdistelmätoimisto.	s. 94
Kuvio 61.	K3 jaetut tilat.	s. 95
Kuvio 62.	K4 avotoimisto.	s. 96

Kuvio 63.	K4 yhdistelmätoimisto.	s. 96
Kuvio 64.	K4 jaetut tilat.	s. 97
Kuvio 65.	K5 avotoimisto.	s. 98
Kuvio 66.	K5 yhdistelmätoimisto.	s. 98
Kuvio 67.	K5 jaetut tilat.	s. 99
Kuvio 68.	K6 avotoimisto.	s. 100
Kuvio 69.	K6 yhdistelmätoimisto.	s. 100
Kuvio 70.	K6 jaetut tilat.	s. 101
Kuvio 71.	K7 avotoimisto.	s. 101
Kuvio 72.	K7 yhdistelmätoimisto.	s. 102
Kuvio 73.	K7 jaetut tilat.	s. 102
Kuvio 74.	K8 avotoimisto.	s. 103
Kuvio 75.	K8 yhdistelmätoimisto.	s. 104
Kuvio 76.	K8 jaetut tilat.	s. 104
Kuvio 77.	K9 avotoimisto.	s. 105
Kuvio 78.	K9 yhdistelmätoimisto.	s. 105
Kuvio 79.	K9 jaetut tilat.	s. 106
Kuvio 80.	K10 avotoimisto.	s. 107
Kuvio 81.	K10 yhdistelmätoimisto.	s. 107
Kuvio 82.	K10 jaetut tilat.	s. 108
Kuvio 83.	K11 avotoimisto.	s. 109

Kuvio 84.	K11 yhdistelmätoimisto.	s. 109
Kuvio 85.	K11 jaetut tilat.	s. 110
Kuvio 86.	K12 avotoimisto.	s. 110
Kuvio 87.	K12 yhdistelmätoimisto.	s. 111
Kuvio 88.	K12 jaetut tilat.	s. 111
Kuvio 89.	K13 avotoimisto.	s. 112
Kuvio 90.	K13 yhdistelmätoimisto.	s. 113
Kuvio 91.	K13 jaetut tilat.	s. 113
Kuvio 92.	K14 avotoimisto.	s. 114
Kuvio 93.	K14 yhdistelmätoimisto.	s. 114
Kuvio 94.	K14 jaetut tilat.	s. 115
Kuvio 95.	K15 avotoimisto.	s. 116
Kuvio 96.	K15 yhdistelmätoimisto.	s. 116
Kuvio 97.	K15 jaetut tilat.	s. 117
Kuvio 98.	K16 avotoimisto.	s. 118
Kuvio 99.	K16 yhdistelmätoimisto.	s. 118
Kuvio 100.	K16 jaetut tilat.	s. 119
Kuvio 101.	K17 avotoimisto.	s. 120
Kuvio 102.	K17 yhdistelmätoimisto.	s. 120
Kuvio 103.	K17 jaetut tilat.	s. 121
Kuvio 104.	K18 avotoimisto.	s. 121

Kuvio 105.	K18 yhdistelmätoimisto.	s. 122
Kuvio 106.	K18 jaetut tilat.	s. 122
Kuvio 107.	K19 avotoimisto.	s. 123
Kuvio 108.	K19 yhdistelmätoimisto.	s. 123
Kuvio 109.	K19 jaetut tilat.	s. 124
Kuvio 110.	K20 avotoimisto.	s. 125
Kuvio 111.	K20 yhdistelmätoimisto.	s. 125
Kuvio 112.	K20 jaetut tilat.	s. 126
Kuvio 113.	K21 avotoimisto.	s. 127
Kuvio 114.	K21 yhdistelmätoimisto.	s. 127
Kuvio 115.	K21 jaetut tilat.	s. 128
Kuvio 116.	EK1 yhdistelmätoimisto.	s. 131
Kuvio 117.	EK1 jaetut tilat.	s. 131
Kuvio 118.	EK2 yhdistelmätoimisto.	s. 132
Kuvio 119.	EK2 jaetut tilat.	s. 132
Kuvio 120.	EK3 yhdistelmätoimisto.	s. 133
Kuvio 121.	EK3 jaetut tilat.	s. 133
Kuvio 122.	EK4 yhdistelmätoimisto.	s. 134
Kuvio 123.	EK4 jaetut tilat.	s. 134
Kuvio 124.	EK5 yhdistelmätoimisto.	s. 135
Kuvio 125.	EK5 jaetut tilat.	s. 135

Kuvio 126.	EK6 yhdistelmätoimisto.	s. 136
Kuvio 127.	EK6 jaetut tilat.	s. 136
Kuvio 128.	EK7 yhdistelmätoimisto.	s. 137
Kuvio 129.	EK7 jaetut tilat.	s. 137
Kuvio 130.	EK8 yhdistelmätoimisto.	s. 138
Kuvio 131.	EK8 jaetut tilat.	s. 138
Kuvio 132.	EK9 yhdistelmätoimisto.	s. 139
Kuvio 133.	EK9 jaetut tilat.	s. 139
Kuvio 134.	EK10 yhdistelmätoimisto.	s. 140
Kuvio 135.	EK10 jaetut tilat.	s. 140
Kuvio 136.	EK11 yhdistelmätoimisto.	s. 141
Kuvio 137.	EK11 jaetut tilat.	s. 141
Kuvio 138.	EK12 yhdistelmätoimisto.	s. 142
Kuvio 139.	EK12 jaetut tilat.	s. 142
Kuvio 140.	EK13 yhdistelmätoimisto.	s. 143
Kuvio 141.	EK13 jaetut tilat.	s. 143
Kuvio 142.	EK14 yhdistelmätoimisto.	s. 144
Kuvio 143.	EK14 jaetut tilat.	s. 144
Kuvio 144.	EK15 yhdistelmätoimisto.	s. 145
Kuvio 145.	EK15 jaetut tilat.	s. 145
Kuvio 146.	EK16 yhdistelmätoimisto.	s. 146

Kuvio 147.	EK16 jaetut tilat.	s. 146
Kuvio 148.	EK17 yhdistelmätoimisto.	s. 147
Kuvio 149.	EK17 jaetut tilat.	s. 147
Kuvio 150.	EK18 yhdistelmätoimisto.	s. 148
Kuvio 151.	EK18 jaetut tilat.	s. 148
Kuvio 152.	EK19 yhdistelmätoimisto.	s. 149
Kuvio 153.	EK19 jaetut tilat.	s. 149
Kuvio 154.	EK20 yhdistelmätoimisto.	s. 150
Kuvio 155.	EK20 jaetut tilat.	s. 150
Kuvio 156.	EK21 yhdistelmätoimisto.	s. 151
Kuvio 157.	EK21 jaetut tilat.	s. 151
Kuvio 158.	EK22 yhdistelmätoimisto.	s. 152
Kuvio 159.	EK22 jaetut tilat.	s. 152
Kuvio 160.	EK23 yhdistelmätoimisto.	s. 153
Kuvio 161.	EK23 jaetut tilat.	s. 153
Kuvio 162.	EK24 yhdistelmätoimisto.	s. 154
Kuvio 163.	EK24 jaetut tilat.	s. 154
Kuvio 164.	EK25 yhdistelmätoimisto.	s. 155
Kuvio 165.	EK25 jaetut tilat.	s. 155
Kuvio 166.	EK26 yhdistelmätoimisto.	s. 156
Kuvio 167.	EK26 jaetut tilat.	s. 156

Kuvio 168.	EK27 yhdistelmätoimisto.	s. 157
Kuvio 169.	EK27 jaetut tilat.	s. 157
Kuvio 170.	EK28 yhdistelmätoimisto.	s. 158
Kuvio 171.	EK28 jaetut tilat.	s. 158
Kuvio 172.	Apilamuodostelmat jaettuna.	s. 186
Kuvio 173.	20 cm lisäys runkosyvyyteen.	s. 193
Kuvio 174.	30 cm lisäys runkosyvyyteen.	s. 194
Kuvio 175.	40 cm lisäys runkosyvyyteen.	s. 195

	15
Taulukko 1. Pöytien asettelutiheydet seinän vierustalla.	s. 50
Taulukko 2. Pöytien asettelutiheydet keskipilarin kohdalla.	s. 50
Taulukko 3. Pöytien asettelutiheydet seinän vierustalla, yksinkertaistettu.	s. 51
Taulukko 4. Pöytien asettelutiheydet keskipilarin kohdalla, yksinkertaistettu.	s. 51
Taulukko 5. Keskeisten avotoimistojen kustannukset.	s. 57
Taulukko 6. Epäkeskeisten kahden käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset.	s. 59
Taulukko 7. Epäkeskeisten kolmen käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset.	s. 60
Taulukko 8. Keskeisten avotoimistojen kustannukset pienillä pöytämitoilla.	s. 62
Taulukko 9. Keskeisten avotoimistojen kustannukset suurilla pöytämitoilla.	s. 63
Taulukko 10. Epäkeskeisten kahden käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset pienillä pöytämitoilla.	s. 65
Taulukko 11. Epäkeskeisten kolmen käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset pienillä pöytämitoilla.	s. 66
Taulukko 12. Epäkeskeisten kahden käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset suurilla pöytämitoilla.	s. 67
Taulukko 13. Yksikaappiset hevosenkengät reunalla, reunapilarit haittaamassa asetelmia.	s. 68
Taulukko 14. Yksikaappiset hevosenkengät reunalla, asetelmat reunapilareiden päädysssä.	s. 69

- Taulukko 15.** Vertailu reunapilareiden sijoittumisen vaikutuksista työpistekustannuksiin. s. 69
- Taulukko 16.** Reunapilareiden vaikutus epäkeskeisillä rakenneratkaisuilla, joissa on hevosenkengät reunoilla. s. 70
- Taulukko 17.** Hevosenkengät keskellä 8,0 m moduulivälisillä epäkeskeisillä pilariratkaisuilla. s. 71
- Taulukko 18.** Pienet apilat keskellä 8,0 m moduulivälisillä epäkeskeisillä pilariratkaisuilla. s. 72
- Taulukko 19.** Keskeisten rakenneratkaisumallien runkosyvyyydet. s. 74
- Taulukko 20.** Epäkeskeisten kahden käytävän rakenneratkaisumallien runkosyvyyydet. s. 75
- Taulukko 21.** Epäkeskeisten kolmen käytävän rakenneratkaisumallien runkosyvyyydet. s. 75
- Taulukko 22.** Keskeisten mallien syvyysmittojen vertailu. s. 77
- Taulukko 23.** Epäkeskeisten mallien syvyysmittojen vertailu. s. 78
- Taulukko 24.** Jaettujen tilojen kalusteasettelut ja mitat. s. 80
- Taulukko 25.** Keskeisten runkoratkaisumallien jaettujen tilojen tilankäyttö. s. 83
- Taulukko 26.** Keskeisten mallien tilankäyttö paremmuusjärjestyksessä. s. 84
- Taulukko 27.** Epäkeskeisten kahden käytävän runkoratkaisumallien jaettujen tilojen tilankäyttö. s. 85
- Taulukko 28.** Epäkeskeisten kolmen käytävän runkoratkaisumallien jaettujen tilojen tilankäyttö. s. 85
- Taulukko 29.** Epäkeskeisten kahden käytävän mallien tilankäyttö paremmuusjärjestyksessä. s. 86

- Taulukko 30.** Epäkeskeisten kolmen käytävän mallien tilankäyttö paremmuusjärjestyksessä. s. 86
- Taulukko 31.** Keskeisten mallien yhteisvertailusijoitukset. s. 161
- Taulukko 32.** Keskeisten mallien yhteisvertailutulokset paremmuusjärjestyksessä. s. 162
- Taulukko 33.** Epäkeskeisten kahden käytävän mallien yhteisvertailusijoitukset. s. 164
- Taulukko 34.** Epäkeskeisten kolmen käytävän mallien yhteisvertailusijoitukset. s. 165
- Taulukko 35.** Epäkeskeisten kahden käytävän mallien yhteisvertailutulokset paremmuusjärjestyksessä. s. 166
- Taulukko 36.** Epäkeskeisten kolmen käytävän mallien yhteisvertailutulokset paremmuusjärjestyksessä. s. 167
- Taulukko 37.** Vertailu: pelkät suorot pöydät ilman kaappia. s. 170
- Taulukko 38.** Vertailu: suorot pöydät reunoilla, pieni apila keskellä, ilman kaappia. s. 170
- Taulukko 39.** Vertailu: suorot pöydät reunoilla, iso apila keskellä ilman kaappia. s. 171
- Taulukko 40.** Vertailu: pelkät suorot pöydät yhdellä kaapilla. s. 172
- Taulukko 41.** Vertailu: suorot pöydät reunoilla, pieni apila keskellä, yksi kaappi. s. 172
- Taulukko 42.** Vertailu: suorot pöydät reunoilla, iso apila keskellä, yksi kaappi. s. 173
- Taulukko 43.** Vertailu: hevosenkengät reunoilla, yksi kaappi. s. 174

- Taulukko 44.** Vertailu: hevosenkengät reunoilla 8,0 m moduulivälin pilareilla, yksi kaappi. s. 174
- Taulukko 45.** Vertailu: muut yhden kaapin mallit. s. 175
- Taulukko 46.** Vertailu: pelkät suorat pöydät kahdella kaapilla. s. 175
- Taulukko 47.** Vertailu: suorat pöydät reunoilla, pieni apila keskellä, kaksi kaappia. s. 176
- Taulukko 48.** Vertailu: suorat pöydät reunoilla, iso apila keskellä, kaksi kaappia. s. 176
- Taulukko 49.** Vertailu: hevosenkengät reunoilla, kaksi kaappia. s. 177
- Taulukko 50.** Vertailu: tuplahevosenkenkä keskellä. s. 177
- Taulukko 51.** Vertailu: epäkeskeiset, pelkät suorat pöydät. s. 178
- Taulukko 52.** Vertailu: epäkeskeiset, suorat pöydät reunoilla, pieni apila keskellä. s. 179
- Taulukko 53.** Vertailu: epäkeskeiset, suorat pöydät reunoilla, iso apila keskellä. s. 179
- Taulukko 54.** Vertailu: epäkeskeiset, kulmapöydät reunoilla, isot apilat keskellä. s. 180
- Taulukko 55.** Vertailu: epäkeskeiset, hevosenkengät reunoilla. s. 181
- Taulukko 56.** Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, pelkät suorat pöydät. s. 182
- Taulukko 57.** Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, suorat pöydät reunoilla, pienet apilat keskellä. s. 183
- Taulukko 58.** Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, suorat pöydät reunoilla, isot apilat keskellä. s. 183

- Taulukko 59.** Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, kulmapöydät reunoilla, isot apilat keskellä. s. 184
- Taulukko 60.** Parhaat keskeiset mallit kaappimäärien mukaan. s. 187
- Taulukko 61.** Parhaat keskeiset mallit normaalimitoilla. s. 187
- Taulukko 62.** Parhaat keskeiset mallit pienillä mitoilla. s. 188
- Taulukko 63.** Parhaat keskeiset mallit suurilla mitoilla. s. 188
- Taulukko 64.** Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit kaappimäärän mukaan. s. 189
- Taulukko 65.** Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit normaalimitoilla. s. 189
- Taulukko 66.** Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit pienillä mitoilla. s. 190
- Taulukko 67.** Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit suurilla mitoilla. s. 190
- Taulukko 68.** Parhaat epäkeskeiset kolmen käytävän mallit kaappimäärän mukaan. s. 190
- Taulukko 69.** Parhaat epäkeskeiset kolmen käytävän mallit normaalimitoilla. s. 191
- Taulukko 70.** Parhaat epäkeskeiset kolmen käytävän mallit pienillä mitoilla. s. 191

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on auttaa yritystä optimoimaan rakennettavan liikerakennuksen runkosyvyys rakennuksen käyttäjän kannalta parhaimmaksi mahdolliseksi tutkimalla eri vaihtoehtoja sekä taloudelliselta, että tilankäytölliseltä kannalta. Työn tilaajana toimii Vaasa Parks Oy, joka rakennuttaa eri yrityksille räätälöityjä liikerakennuksia ja jonka rakennuksia ovat esimerkiksi Vaasa Airport Parkista löytyvät Futura-talot. Tutkimuksena on siis selvittää rakennuksen tilojen vuokraajan kannalta tehokkain runkosyvyys, jossa turha syvyysuuntainen tila saataisiin eliminoitua pois, mutta jossa silti toimisi tilaan suunniteltu käyttäjän tarvitsema kalustusratkaisu. Tämän työn tutkimustulosten avulla voitaisiin siis luoda asiakkaan tarpeet täyttävä juuri oikeanlainen, optimaalinen runkosyvyys.

1.2 Taustamateriaali

Työn taustamateriaaliksi sain pohjapiirroksia Vaasa Parksin rakennuttamista, tai rakenteilla olevista liikerakennuksista sekä sähköisessä, että paperimuodossa. Piirustuksista sain apua toimistorakennusten tilantarpeiden hahmottamiseen ja esimerkkejä työpisteiden erilaisista asetteluista. Työssä yhteistyössä toimi myös Martela Oyj, jolta sain sähköisessä muodossa heidän huonekalukuvastonsa Archicad-suunnitteluohjelman kanssa toimivina GDL-tiedostoina. Toimistorakennusten suunnitteluun tarvittavia yleismittoja löytyi rakennustietokortiston suunnitteluohjeista, mutta ennen kaikkea Neufertin Architects' data -arkkitehtioppaasta, missä esitellään paljon jo tutkittuja tilamitoituksia erilaisille toimistotarpeille. Hieman nykyaikaisempaa näkemystä toimistorakentamisesta antoi Santa Raymondin ja Roger Cunliffen Tomorrow's office. Toimistorakennuksen runkosyvyyden optimoinnista ei löytynyt ennestään tämän päivän rakennuksiin soveltuvaa tutkimusmateriaalia, joten edellä mainitut toimivat työni ainoana yleisenä lähdemateriaalina.

1.3 Tutkimusmenetelmä ja toteutus

Pääpiirteittäin tutkimusmenetelmänä oli erilaisten kalusteratkaisuvaihtoehtojen mallintaminen ArchiCadilla ja niiden vertailu keskenään. Toimiston rungon syvyys määräytyy siis nyt valittujen huonekaluasettelujen perusteella, joista mallinnettavana on ollut mahdollisimman monta eri variaatiota. Kaikki rakennuksen sisäpuolella olevat kannatinpilarit haittaavat luonnollisesti kalusteiden vapaamuotoista asettelua, joten tämän ongelman eliminoiminen on myös yksi työn keskeisimmistä aiheista. Rakennuksen sisätilojen suunnitteluun vaikuttaa ulkoseinien rakenne, sekä pilareiden asettuminen ja moduuliväli. Jos ulkoseinärakenteet ovat kantavat, ei rakennuksen sisälle tule kalusteasetteluja haittaavia pilareita. Tämän työn tarkasteluissa joudutaan rajaamaan rakennukset kahteen eri tyyppiin sen perusteella, sijoittuvatko keskiosan kannatinpilarit keskeisesti vai epäkeskeisesti. Keskeisillä runkoratkaisuilla pilarit ovat nimensä mukaisesti sijoitettuna rakennuksen keskelle, jolloin jännevälit molemmilla puolilla ovat samanpituisia. Tästä syystä kalusteasetteluissa kannattaa suosia keskipilareiden suhteen symmetrisiä ratkaisuja. Epäkeskeisillä runkoratkaisuilla taas on se etu, että niiden ei tarvitse olla symmetrisiä ja kalustus voidaan tästä syystä asetella paljon vapaammin. Rakennuksen ulkoseinärakenteet määrittävät tuleeko sisätilojen seinustoille asettelujen tiheyttä haittaavia kannatinpilareita. Moduuliväli taas on rakennuksen pituussuuntainen, yhden moduuliasettelun välimatka, joka mitataan pilareiden keskipisteestä toiseen.

Rakennuksen keskeisyyden tai epäkeskeisyyden lisäksi tarkasteltavat kalusteasettelumallit joudutaan jakamaan tilojen käyttäjän tarvitseman arkistointikaappimäärän mukaan, sillä näiden asettelu vaikuttaa oleellisesti niin rakennuksen pituus-, kuin syvyysuunnassakin. Eri mallit jaetaan siis kaapittomin, yhden kaapin ja kahden kaapin ratkaisuihin.

1.4 Työn rajaus ja käytetyt mitoitusperiaatteet

Työ on rajattu koskemaan pelkästään työpistetiloja, eikä siinä oteta huomioon yleisiä, tai talotekniikan tiloja. Välipohjamateriaalina on oletusarvoisesti 265 mm korkea ontelolaatta (Parman P27) ja laatat kannatellaan Peikko Groupin deltapalkeilla. Kannatinpilareiden paksuudet ovat 380 mm ja niitä on rakennuksen keskeillä yksi rivi. Muita rakenneratkaisuita, pilari- tai ontelolaattakokoja ei oteta huomioon.

Ontelolaattojen jännevälit asettavat rakennuksen syvyydelle ylärajan. Parman kotisivuilta löytyvän ontelolaattojen suunnitteluohjeen mukaan P27-ontelolaattojen jännevälien suositeltu yläraja on 11 m (tasaiselle kuormalle 3 kN/m^2). Suunnitteluohjeen taulukon mukaan voidaan samalla laattalla kuitenkin päästä 12 m asti, jos käytetään 10 kpl 12,5 mm jännepunoksia. Tällöin laatta kuitenkin kestää korkeintaan 6 kN/m^2 kuormitusta. Keskeistä runkojärjestelmää käyttäen maksimi runkosyvyys P27-laattalla rakennukselle olisi siis 24 m, tai suositusten mukainen 22 m. Tässä työssä oletetaan käytännön syistä ontelolaatan maksimijänneväliksi 11 m, joten runkosyvyys voi siis syvimmillään olla 22 m. /1/

Tilasuunnittelun lähtökohtana käytetään Martelan kalusteita ja niiden mitoituksia. Kahden piirustuksissa käytettävän pöytämallin standardipituudet ovat 1,8 m ja 1,4 m. Lisäksi jälkimmäiseen voidaan lisätä yksi tai kaksi 80 cm lisäpöytää, sekä viereen sijoitettavaksi yksi tai kaksi 44 cm syvyistä arkistointikaappia. Vierekkäiset työpisteet eristetään toisistaan 6 cm paksuilla ja 60 cm pitkillä väliseinäsermeillä. Kaikki esitetyt kalustusratkaisut ovat variaatioita näiden viiden objektin eri yhdistelmistä. Toimistohuoneen oletussyvyys on 4,2 m ja väliseinien paksuuksina käytetään 100 mm. /2/

Päävertailukohteena ovat Vaasa Parks rakennuttamat Futura-talot, joissa käytetään kantavaa ulkoseinää ja 380 mm paksuisten pilareiden moduulivälinä mittaa 5,4 m. Näitä perusteita käytetään työn jokaisessa kuviossa.

1.5 Työn kehittyminen

Aloitin työn rakennuksen syvyysuunnassa tilaa vievien mittojen selvittämällä. Valitsin Martelan kalusteista yleisesti käytettäviä toimistokalusteita ja aloin muodostamaan ArchiCadin avulla niistä erilaisia avotoimistotilassa mahdollisesti käytettäviä kalustusmuodostelmia käyttäen mallina saamiani piirustuksia Vaasa Parksin rakennusten toimistotiloista. Muodostin vierekkäisiä kalusteryhmiä ja asetin kirjallisuuden ja RT-kortiston avulla vaadittavia minimietäisyyksiä näiden välille. Näiden mittojen avulla aloin muodostamaan ensimmäisiä kalusteasettelumalleja, joissa oli kalusteet sijoitettuna rakennuksen molemmille reunoille ja keskelle pilareiden kohdalle. Mallit jakautuivat pilareiden sijoittumisen mukaan keskeisiin ja epäkeskeisiin malleihin, joissa toiselle reunalle oli sijoitettuna huonetoimisto-osa. Merkitsin aluksi eri malleja joko kirjaimella K (keskeinen malli) tai EK (epäkeskeinen malli) ja järjestysnumerolla. /3; 4; 5; 6; 7/

Kun rakennuksen runkosyvyteen vaikuttavat mitat olivat nyt selvillä, täytyi alkaa selvittämään näiden eri asettelujen taloudellista hyötyä. Aloin kehitellä taulukkoa, josta voitaisiin jotenkin saada tätä selville. Erilaisten tilojen kustannustehokkuutta voitaisiin mitata niihin mahtuvien työpisteiden määrän suhteella tilojen aiheuttamiin kustannuksiin. Tilojen rakentamisen kustannukset saataisiin kertomalla tilan neliömäärä neliökustannuksilla 1900 €/m^2 , mutta neliömäärän saadakseni tarvitsin myös mitan rakennuksen pituussuunnassa. Lisäksi tarvitsin jonkin tavan mitata erilaisten kalusteasetteluiden tiheyttä rakennuksen pituussuunnassa, joten päätin siis laskea jokaisen erilaisen käyttämäni pöytämuodostelman pöytien määrän kahdenkymmenen metrin pituussuuntaisella matkalla. Tätä mittaa käytin myös tilojen neliömäärän laskemiseen, joten jakamalla tiloista käyttäjälle aiheutuvat vuokra-kustannukset (10 % tilan kustannuksista) tilaan mahtuvien työpisteiden määrällä, sain selville yksittäiseltä työpisteeltä maksettavan osuuden suhteessa rakennuksen runkosyvyteen ja näin ollen luotua pohjan tämän työn eri runkosyvyyksien käytön vertailulle.

Erilaisten pöytäasettelujen vertailu johti myös taulukointiin näiden tiheyksistä. Olin kaikissa piirustuksissani käyttänyt Vaasa Parksin Futuroissa käytettävää 5,4 m moduuliväliä, mutta koska pilareiden asettuminen vaikuttaa olennaisesti kalus-

teiden asetteluun, päätin verrata tiheyksiä myös muilla pilareiden etäisyyksillä. Valitsin siis käyttämäni mitan 5,4 m lisäksi kolme seuraavaa tasalukuista mitta, eli 6,0 m, 7,0 m ja 8,0 m mitattuna pilareiden keskipisteestä toiseen. Piirsin jokaiselle näistä pilariväleistä kaikki käyttämäni kalusteasettelut ja mittasin näiden tiheyden. Kun nämä tiheydet olivat tiedossa, mahdollisti työni nyt useampien eri lailla rakennettavien rakennusten tarkastelun.

Nyt olin siis saanut aikaan taulukon eri kalusteasettelumallien työpistekohtaisista kustannuksista ja erilaisten pöytäasettelujen tiheyksistä eri moduuliväleillä. Eri mallien merkintä oli kuitenkin vielä sekavaa ja vaati niiden sisältämien kalusteiden tarkkaa muistamista. Siksi kehitin tässä vaiheessa koko työn merkintöjä helpottavan merkkikoodin, missä jokainen rakennuksen syvyyteen vaikuttava moduuli sai oman kirjainmerkintänsä. Näiden koodien avulla pystyi myös muodostamaan, hahmottamaan ja laskemaan suoraan toimisto-osien syvyyttä tarvitsematta enää turvautua piirroksiin, mikä helpotti tätä työtä huomattavasti. Taulukoista tuli näin paljon selkeämpiä ja aiemmin kehittämäni mallijärjestelmän pystyi nyt päivittämään entistä paremmaksi.

Tässä vaiheessa olin jo saanut kuvan parhaiten toimivista runkosyvyyksistä vertailemalla erilaisten mallien kustannustehokkuutta toisiinsa nähden koko syvyyden kattavassa toimistotilassa, mutta en ollut ottanut huomioon ollenkaan rakennuksen muuntojoustavuutta. Jos toimistorakennuksessa on useampia eri yrityksiä käyttäjinä, eivät kaikki välttämättä tarvitse kokonaisen kerroksen mitta toimitiloilleen. Niinpä kehitin työtä lisää lisäämällä siihen jaettujen tilojen vertailuosion, jossa tarkastellaan rakennuksen tilatehokkuutta jaettaessa valittu malli kahteen eri väliseinin erotettuun toimisto-osaan. Tämän jälkeen päätin vielä tarkastella kustannus- ja tilatehokkuuden samanaikaista vaikutusta tekemällä osion nimeltä yhteisvertailu. Tämän pohjalta pystyin muodostamaan taulukoita, joista voidaan lukea työni pohjalta teoreettisesti parhaiten toimivat runkosyvytydet toimistorakennuksille.

Työ oli nyt melkein valmis, mutta siitä puuttuivat vielä konkreettiset päätelmät tuloksista. Työssä oli kysymys ennen kaikkea ylimääräisten kustannusten minimoinnista, joten palasin vielä työpistekohtaisten kustannusten vertailuun. Koska rakentamisen neliöhinnat saattavat joskus vaihtua, ovat tarkkoja kustannuslukuja

tärkeämpiä näiden väliset suhteet. Niinpä vertailin vielä samankaltaisia kalusteasetteluja keskenään laskemalla näiden kustannusten eron prosenteissa. Näin sain eroteltua kaikki erityyppisillä asetteluilla parhaiten toimivat mallit ja tämän erottelun seurauksena pystyin siis lopulta perustelemaan parhaimmat runkosyvytydet saavuttavat kalusteratkaisut.

1.6 Työn rakenne

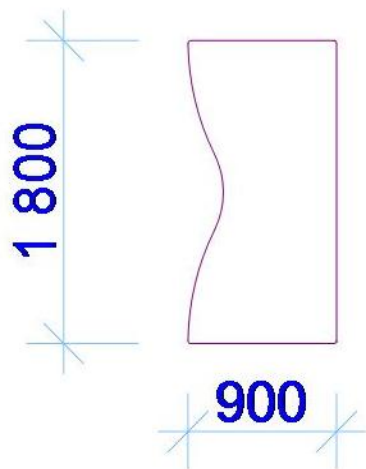
Aluksi kappaleessa 2 käydään läpi kaikki työn perustana käytetyt kalusteet mitoitteen ja esitellään tässä työssä käytettävä koodimerkintäjärjestelmä. Jokainen näistä kalusteista muodostettavissa oleva asettelukuvio esitellään erikseen. Näiden esiteltyjen kalusteasetteluiden tiheydet rakennuksen pituussuunnassa esitetään taulukoina. Seuraavaksi tarkastellaan toimistotilojen kustannustehokkuutta kappaleessa 3. Taulukot ovat jaettu erikseen keskeisille ja epäkeskeisille rakenneratkaisuille, ja nämä vielä kolmeen eri osaan työpistekohtaisten kaappimäärien mukaan. Pienistä ja suurista kalustemitoista on vielä erilliset taulukot. Kappale 4 taas käsittelee eri mallien tilatehokkuutta ja muuntojoustavuutta. Kalusteasetteluiden merkikodeihin pohjautuva mallimerkintäjärjestelmä esitellään ensimmäistä kertaa. Rakennuksen jaettujen tilojen käytön tehokkuuksista esitetään taulukot. Kappaleessa 5 esitellään jokainen työtä varten piirretty malli ja sen eri asetteluvariaatiot. Kuvien lisäksi jokaisesta mallista on omat tilastotaulukonsa ja kommenttinsa, joiden avulla saadaan tarkempaa näkemystä kyseisen asettelumallin soveltamisesta käytäntöön. Kappaleessa 6 yhdistetään kappaleiden 3 ja 4 taulukot muodostaen sekä kustannus-, että tilatehokkuuden huomioivat yhteisvertailutaulukot. Näiden taulukoiden perusteella mallit voidaan asettaa sijoituksien mukaiseen paremmuusjärjestykseen, jolloin nähdään mitkä mallit toimivat parhaiten sekä työpistekohtaisten kustannusten, että jaettujen tilojen käytön perusteella. Kappale 7 taas palaa vielä toimistotilojen kustannusten vertailuun vertailemalla samankaltaisia kalusteasetteluja keskenään ja muodostaen näin lopullisesti käsityksiä käyttäjän kannalta tehokkaimmin toimivista runkosyvytyksistä. Viimeinen kappale 8 summaa vielä loppupäätelmissä kaikki työn tutkimustulokset yhteen.

2 KALUSTEIDEN ASETTELUT

2.1 Käytettävät kalusteet

Kaikki tässä työssä käytettävät kalustemallit ja kalustusratkaisuesimerkit pohjautuvat Martelan huonekalukuvastoon. Kaikki seuraavat kalustepiirroksat on haettu Martelan sähköisestä kirjastosta GDL-tiedostoina, jotka toimivat yhdessä Archi-Cad suunnitteluohjelman kanssa. Käytettäviä pöytätyyppejä on kaksi: suora pöytä ja kulmapöytä, johon saadaan lisää tilaa lisäämällä siihen molemmille puolille lisäosa. Näistä kahdesta pöytätyypistä on muodostettavissa lukuisia eri asetteluja, jotka esitellään edempänä. Yleisen käytännön mukaisesti viereisten työpisteiden välit erotellaan ohuilla väliseinillä, eli sermeillä. Työpiste voi myös tarvita työn toimenkuvasta riippuen yksi tai kaksi arkistointikaappia, joiden aiheuttama tilantarve on myös huomioitu tietyissä asetteluissa. Seuraavaksi esitellään piirroksat ja mitat kaikista esimerkeissä käytettävistä kalusteista, sekä niiden yleisimmät asetelut mittoineen. Mitat ovat aina maksimimittoja, eli esimerkit voisivat toimia vielä eri merkkisillä, mitoiltaan hieman pienemmillä kalusteilla, mutteivät vastaavasti suuremmilla. Esimerkiksi sermien maksimipaksuus tässä työssä on 6 cm, ja sen muuttaminen esimerkiksi kymmeneksi sentiksi voisi vaikuttaa oleellisesti rakennuksen runkosyvyysmittoihin. Vastaavasti kaappien maksimileveys on 44 cm, ja niiden muuttaminen vastaaviin ohuempiin voisi tuoda lisää tilaa läpikululle ja työskentelylle. Kaikkiaan objekteja on yhteensä viisi: suora pöytä, kulmapöytä, lisäpöytä, sermiosat ja kaappi. Kalusteiden asettelukuvioista, eli kalustemoduuleista tullaan käyttämään tässä työssä kirjainkoodeja, jotka esitellään asettelukuvien kuvateksteissä. Näiden koodien avulla pystytään lyhyemmin esittämään käytettäviä kalusteita ja asetteluja, ja myöhemmin näitä koodimerkintöjä tullaan myös käyttämään avotoimistojen merkitsemisen apuna. Kirjainkoodeista nähdään vain rakennuksen syvyysmittaan vaikuttavat moduulit. /2/

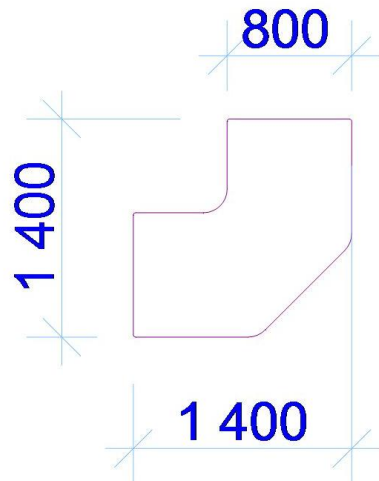
2.2 Eri huonekalujen ja asetelmien mitat



Kuvio 1. Suora pöytä.



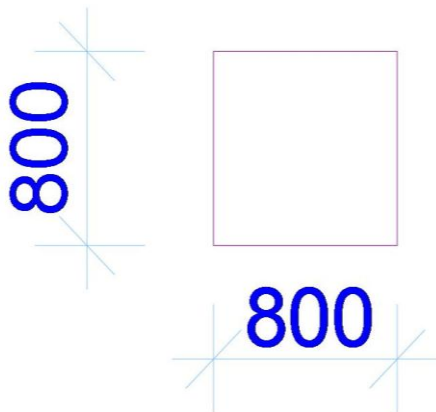
Kuvio 2. 3D-kuva suorasta pöydästä.



Kuvio 3. Kulmapöytä.

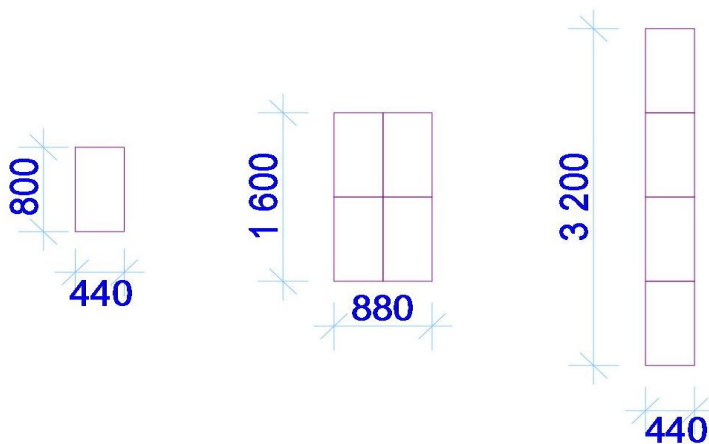


Kuvio 4. 3D-kuva kulmapöydästä.



Kuvio 5. Lisäpöytä.

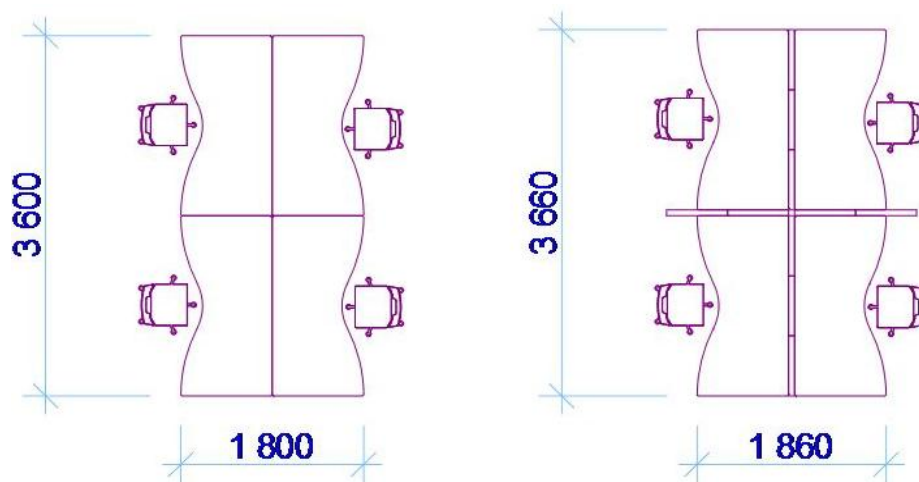
Kulmapöydän lisäosan leveyden oltava sama kuin kulmapöydällä (80 cm), jotta se toimisi tämän lisäosana. Pituus voi kuitenkin olla valinnan mukaan lyhyempikin, esimerkiksi 60 cm.



Kuvio 6. Kaappi ja sen asetellut.

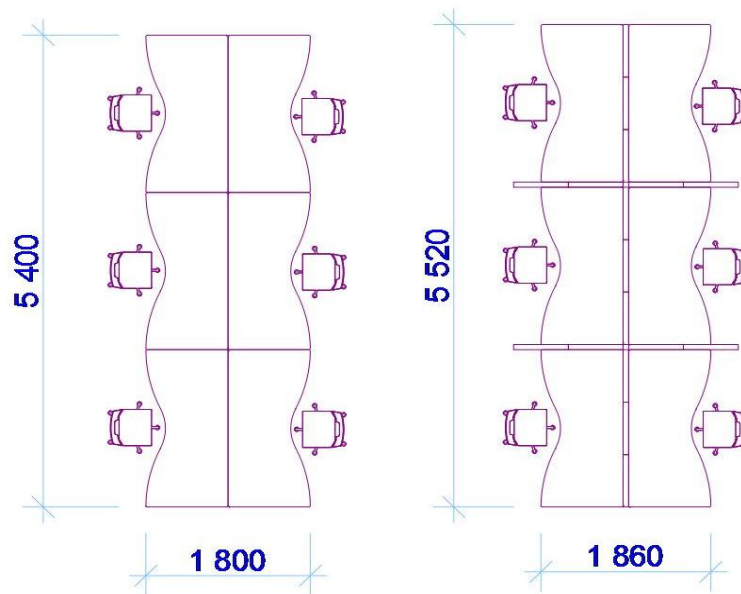
Tässä työssä arkistointikaapin tai vastaavan ehdoton enimmäisleveys on kalustusasettelujen toimivuuden kannalta 440 mm. Yhden kaapin maksimipituudeksi on tässä myös asetettu 80 cm, mistä joustaminen onnistuu vain tietyillä asetelmillä. Kaappien korkeus on kuitenkin käyttäjän itse valittavana. Selikkäin vastakkain oleville työpisteille tarvittavat kaapit voidaan asettaa joko kuvan keskimmäisen tavan mukaan peräkkäin leveysuunnassa, tai reunimmaisen mukaan pitkittäin.

Ensimmäisessä tapauksessa kaksi vasemman puolen kaappia ovat kahdelle vasemman puolen työpisteelle, kun taas oikeanpuolimmaisat kahdelle oikean puolen työpisteelle. Toisessa tapauksessa taas kaapit osoittavat vuorotellen eri puolille, jolloin säästetään tilaa rakennuksen pituussuunnassa. Käytettäessä kahta kaappia työpistettä kohden on suorien pöytien välissä käytettävä näiden kahden yhdistelmää, eli 880 mm levyistä ja 3200 mm pituista asetelmaa, jossa kaapit osoittavat toisella puolella oikealle ja toisella vasemmalle. Kaappien avulla voidaan myös kätevästi jaotella ja eristää työpisteitä toisistaan.

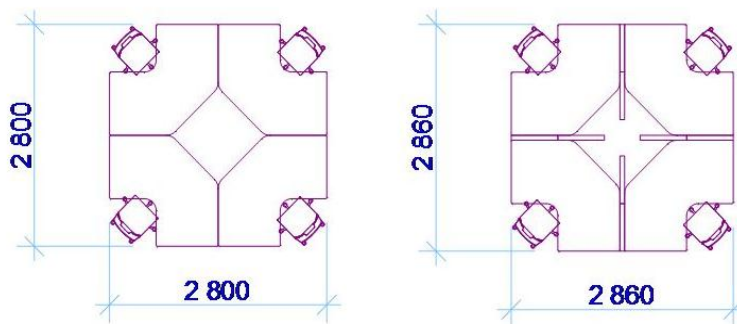


Kuvio 7. Neljän suoran pöydän ryhmä, koodi ss.

Vasemmanpuoleisesta kuvasta nähdään neljän suoran pöydän ryhmän muodostamat mitat pituus- ja leveysuunnassa. Oikealla taas ovat pöydät jaettuina 60 mm paksuilla väliseinäsermeillä. Tästä asettelumoduulista käytetään vastaisuudessa koodimerkintää ss. Kirjain s tulee termistä suora pöytä, ja ss merkitsee moduulin rakennuksen syvyysuunnassa vaikuttavan osuuden, mikä siis on kaksi suoraa pöytää (ss; suora, suora).

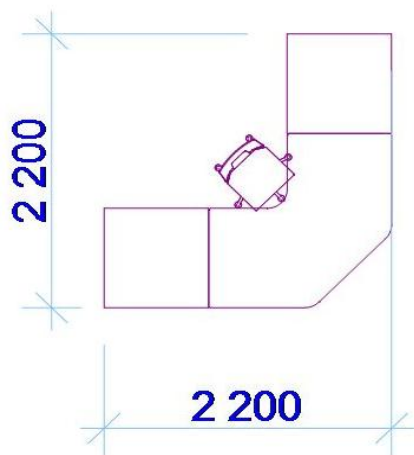


Kuvio 8. Kuuden suoran pöydän ryhmä, koodi sss.



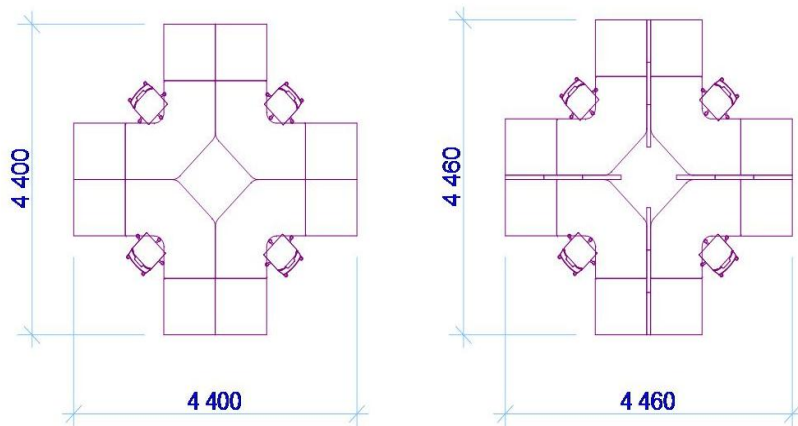
Kuvio 9. Pieni apila, koodi Ap (Apila, pieni).

Neljästä kulmapöydästä saa muodostettua ns. apilamuodostelman, joka sopii parhaiten keskipilarin ympärille minimoiden näin siitä aiheutuvan hukkatilan määrää. Vasemmalla sermittämätön ja oikealla sermitetty versio.



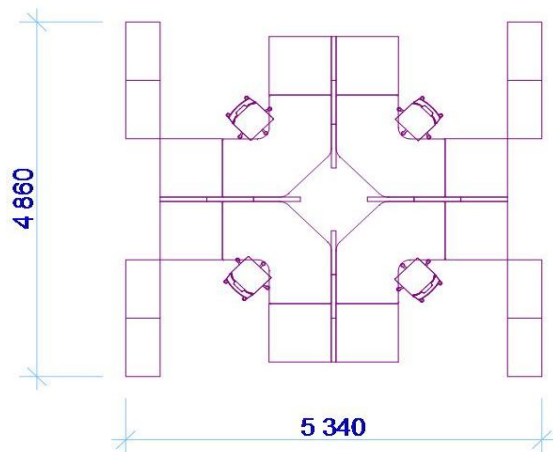
Kuvio 10. Iso kulmapöytä, koodi k (kulmapöytä).

Pienen kulmapöydän molemmille sivuille on tässä mallissa lisätty 80 cm lisäpöytä. Lisäpöydät ovat oletusarvoisesti mukana yksittäisenä moduulina käytettäessä, joten siksi koodimerkki k sisällyttää nämä mukaansa. Jos kuitenkin halutaan merkitä pelkkää kulmapöytää (kuten joissain jaetuissa tiloissa edempänä), niin silloin käytetään merkintää kp (kulmapöytä, pieni).



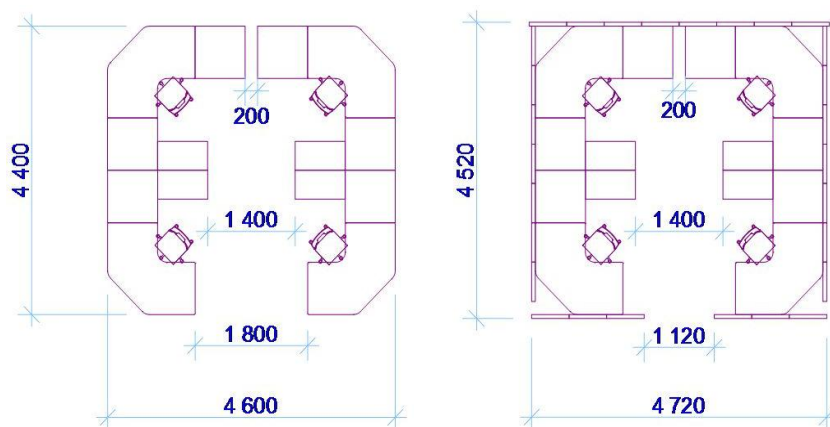
Kuvio 11. Iso apila, koodi Ai (Apila, iso).

Iso apila koostuu neljästä isosta kulmapöydästä. Vasemmalla sermitön ja oikealla sermiversio.



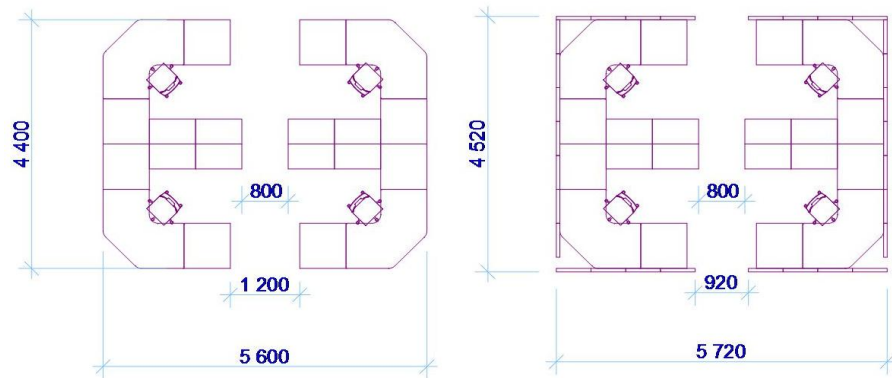
Kuvio 12. Iso apila kahdella kaapilla.

Kahta kaappia käytettäessä kaappi ylittää pöydän reunan 20 cm molemmilta puolilta, mikä täytyy huomioida käytävän mittoja suunniteltaessa.



Kuvio 13. Hevosenkenkä yhdellä kaapilla, koodi h.

Hevosenkenkäkuvio koostuu neljästä isosta kulmapöydästä käännettynä sisäänpäin toisiaan kohti. Koodi on h (hevosenkenkä). Ulommaisissa pöydissä voidaan kuitenkin käyttää vain yhtä 80 cm lisäpöytää, jotta moduuliin pääsisi sisälle. Kaumimmat pöydät ovat 20 cm etäisyydellä toisistaan, jotta ulommaisille pöydille olisi vielä mahdollista lisätä esim. maksimissaan 50 cm lisäpöydät mahdollistaen yhä 80 cm levyisen kulkuaukon. Vierekkäiset työpisteet on nyt eroteltu sormien sijaan kaapeilla, jotka sijoittuvat osittain lisäpöytien eteen.



Kuvio 14. Hevosenkenkä kahdella kaapilla.

Tämä hevosenkenkämalli soveltuu kahden kaapin tarpeeseen. Tämä malli mahdollistaa molemmilla puolilla 80 cm lisäpöydän käytön, sekä rungon keskelle sijoitettuna kaksi eri kulkureittiä. Koodimerkintänä on yhä h, sillä rakennuksen syvyys-suuntaiset mitat eivät muutu edelliseen verrattuna.

2.3 Rakennuksen pituussuuntaiset moduuliasettelut

Rakennuksen runkoratkaisut vaikuttavat oleellisesti kalustuksen asetteluun. Jokainen tukipilari haittaa huonekalujen vapaamuotoista sijoittelua ja yhteensä ne vievät rakennuksen koosta riippuen useiden neliömetrien verran tehokasta tilaa. Kantamattomia ulkoseiniä käytettäessä tilanne on kaikkein pahin, sillä pilareita on nyt rakennuksen keskikohdan lisäksi myös kummallakin reunalla. Tämän vuoksi on tärkeää, että kalusteet saadaan tästä huolimatta aseteltua rakennuksen pituussuunnassa mahdollisimman tehokkaasti. Oikeanlaisella asettelulla pilarihaittoja saadaan vähennettyä ja rakennuksen tilatehokkuutta ylläpidettyä. Seuraavaksi esitellään käytettävät kalustuksen asettelut rakennuksen pituussuunnassa.

Asetteluiden perustana on käytetty seuraavia vähimmäisetäisyyksiä:

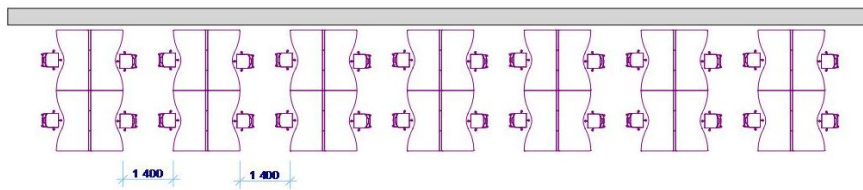
Työpisteen etäisyys ulkoseinästä (patterivara): 0,15 m

Kahden vastakkaisen pöydän välinen etäisyys: 1,4 m

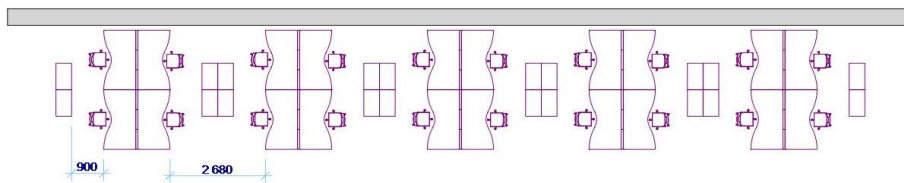
Pöydän etäisyys kaapista: 0,9 m

Kulkuaukon minimi: 0,8 m

2.3.1 Kantavan seinän vierusta

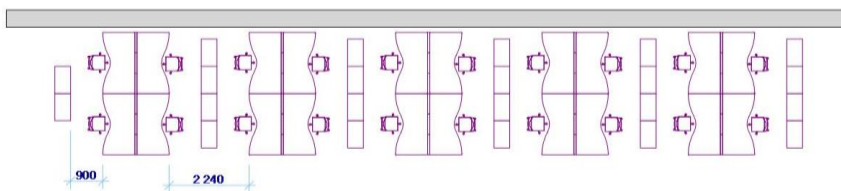


Kuvio 15. Suorat pöydät ilman arkistointikaappeja.



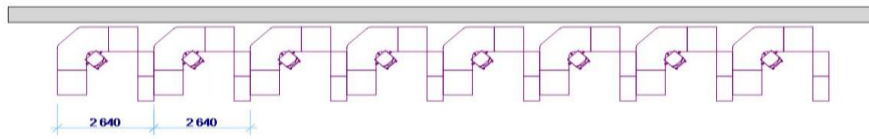
Kuvio 16. Suorat pöydät arkistointikaapeilla.

Kaappien minimietäisyys pöytään on 90cm. Tämä asettelu mahdollistaa myös asettelman 2 kaappia/työpiste ilman pituussuuntaista tilanhukkaa.



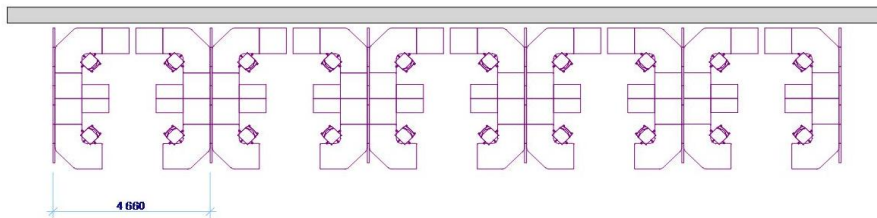
Kuvio 17. Suorat pöydät arkistokaapeilla 2.

Tämä asettelu vie vähemmän tilaa rakennuksen pituussuunnassa, mutta soveltuu vain yhdelle kaapille työpistettä kohden. Kaappirivissä vierekkäiset kaapit osoittavat eri puolille.

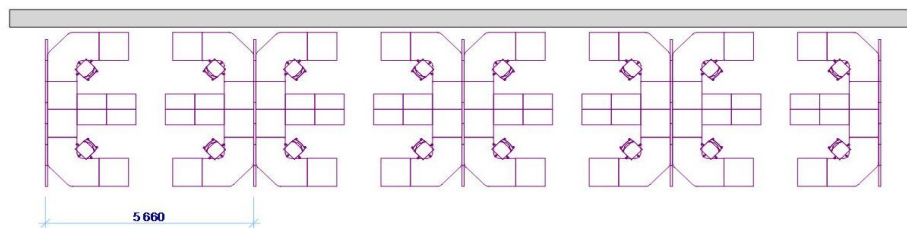


Kuvio 18. Isot kulmapöydät seinävierustalla.

Kaappi asetetaan lisäpöydän jälkeen ja se muodostaa näin myös väliseinän. Kahta kaappia käytettäessä (kuten kuvassa) on otettava huomioon toisen kaapin tuoma 20 cm ylitys käytävän puolelle.



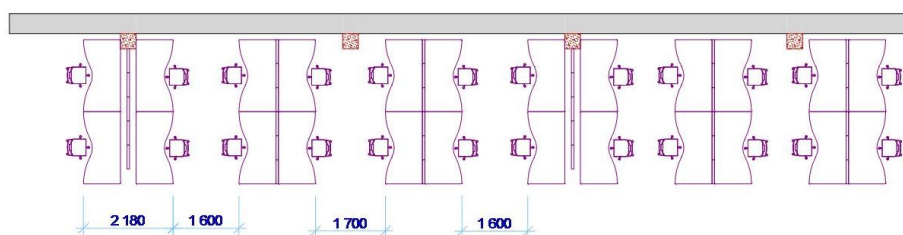
Kuvio 19. Hevosenkenkä yhdellä kaapilla.



Kuvio 20. Hevosenkenkä kahdella kaapilla.

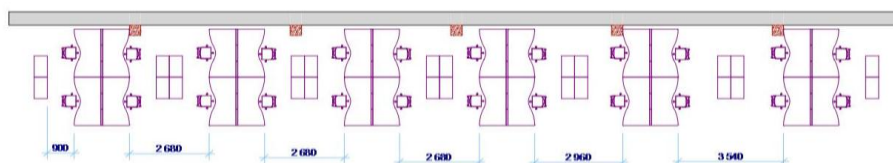
2.3.2 Kantamattomat ulkoseinät: pilarit reunalla

Jos seinärakenteeksi valitaan kantamaton vaihtoehto, voivat sisäpuolelle sijoitettavat kantavat pilarit vaikuttaa kalustusratkaisuihin ja niiden asettelujen tiheyteen. Tästä huolimatta kuitenkin oikeanlaisella asettelulla voidaan saada tiettyjä asettelukuvioita muodostamalla sama pöytätiheys samalla matkalla, kuin kantavaseinäisessä, pilarittomassa ratkaisussakin. Joistain asetteluista pystytään siis muodostamaan eräänlaisia toistuvia kuvioita, joita edellä olevat kuvat havainnollistavat. Pöytäryhmien asettuminen on tutkittu neljällä eri moduulivälillä, mutta yksinkertaistamisen vuoksi kaikissa tämän työn piirroksissa esitetään vain 5,4 m moduulivälisen rakennuksen kalusteasetteluratkaisut. Kaikkien tutkittujen moduulivälien pöytätiheyden syvennyttään myöhemmin kappaleessa 2.4.



Kuvio 21. Suorat pöydät ilman kaappeja reunapilareilla.

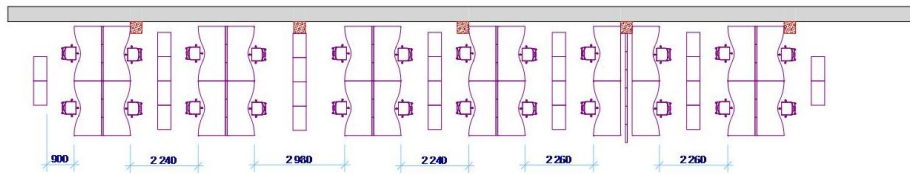
Kuvio toistuu kolmen pöydän välein. Vasemmalla puolella kuvaa on pöytien väli tasattu, muutos vakioväliin on 20 ja 30 cm.



Kuvio 22. Suorat pöydät arkistokaapeilla reunapilareilla.

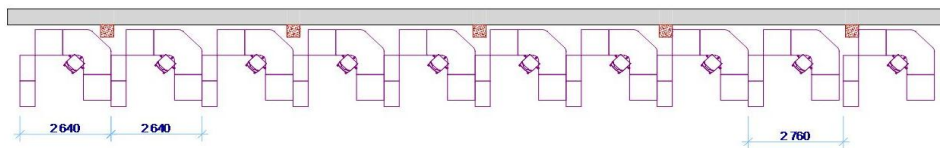
Tämä asettelu mahdollistaa myös kahden kaapin ratkaisun. Kuviota ei saa tällä moduulivälillä tehokkaasti toistuvaksi pelkästään minimimittoja käyttäen, vaan se aloittaa uuden säännöllisen kuvion viidennen pöydän kohdalla. Tällöin pöydän

etäisyydeksi kaapistosta tulee 1,33 m eroten normaalista 0,9 m välistä 43 cm. Kuvion tiheys on myös harvempi tästä eteenpäin.



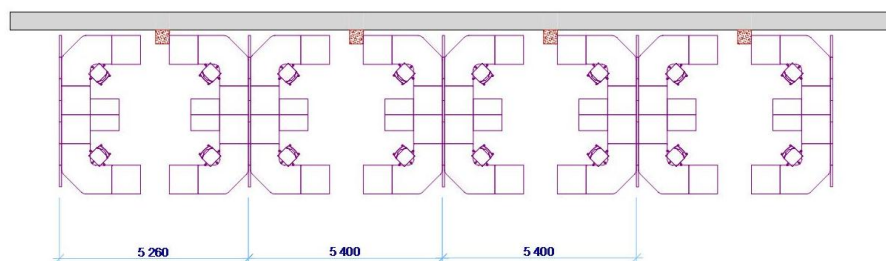
Kuvio 23. Suorat pöydät arkistokaapeilla reunapilareilla 2.

Kuvio toistuu viiden pöydän välein. Toinen pöytien väli on hieman muita suurempi; 2,98 m. Pöydän etäisyys kaapistoon on tällä kohdalla 1,27 m, eli 37 cm enemmän kuin minimiväli. Ensimmäistä, toista ja kolmatta väliä pystyy tämän johdosta myös tasaamaan muutamia senttejä.



Kuvio 24. Isot kulmapöydät reunapilareilla.

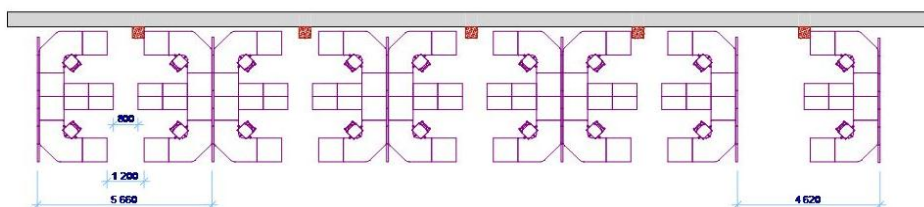
Pöydät voivat olla kiinni toisissaan jonkun matkaa, mutta neljännen pilarin kohdalla alkaa toistua kuvio 2 pöytä per pilariväli. Kahden pöydän välein jää tällöin aina 12 cm rako.



Kuvio 25. Hevosenkä yhdellä kaapilla reunapilareilla.

Jos hevosenkääsittelussa joudutaan ottamaan reunapilari huomioon, joudutaan moduulin pituussuuntaista väliä lisäämään, jolloin myös käytävän puoleisille

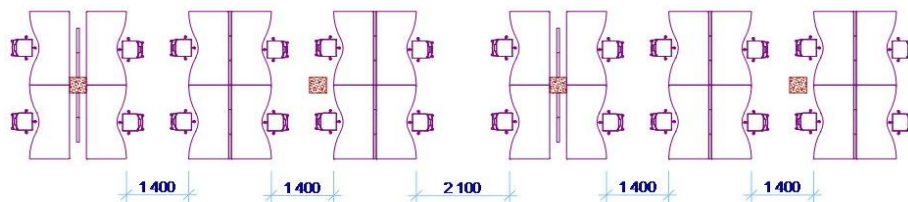
kulmapöydille on mahdollista sijoittaa toinen lisäpöytä. Pöytämoduulin pituudeksi tulee sama kuin pilarien moduuliväli, eli tässä tapauksessa 5,4 m, joten kuvio siis toistuu pilarin välein.



Kuvio 26. Hevosenkenkä kahdella kaapilla reunapilareilla.

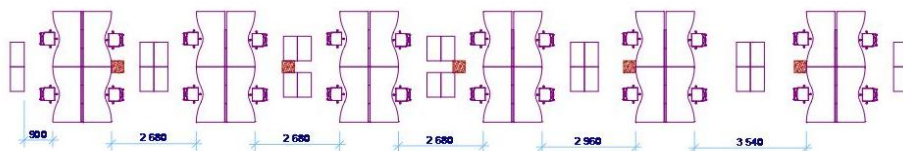
Lisättäessä toinen kaappi hevosenkenkäkuviioon, ei asettelu reunapilari huomioon ottaen toimi yhtä hyvin kuin yhden kaapin kuviossa. 20 ensimmäisen metrin alueelle kyllä saadaan mahdutettua yhtä monta pöytää, kuin pilarittomalla seinälläkin (Kuvio 20), mutta neljännen hevosenkengän jälkeen joudutaan jättämään 2,36 m rako ennen seuraavaa pöytäryhmää, mikä on kuvion vasemman puoleisimman hevosenkengän toinen puolisko. Kuvio alkaa taas tämän jälkeen toistumaan.

2.3.3 Keskipilarin kohta



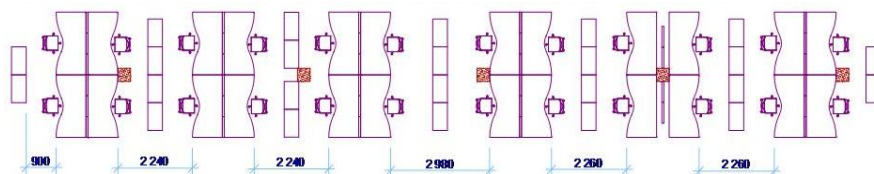
Kuvio 27. Suorat pöydät keskellä ilman kaappeja.

Aloitettaessa kuvan mukaisesti keskipilarin jakaessa ensimmäisen asettelun kah-
tia, saadaan kuvio toistumaan kolmen pöydän välein. Kuvioiden väliin jää 2,1 m
leveä tila, jota voidaan käyttää rakennuksen leveyssuuntaisena kulkureittinä.



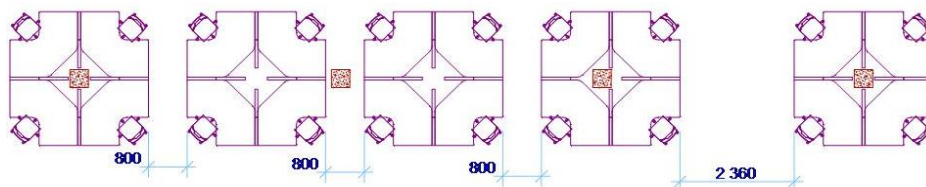
Kuvio 28. Suorat pöydät keskellä kaapeilla.

Tässä asettelussa käy samalla tavalla kuin reunalla olevien pilarien tapauksessa-
kin, eli kuvio alkaa toistua vasta viidennellä pöydällä, ja harvemmin kuin edellä.



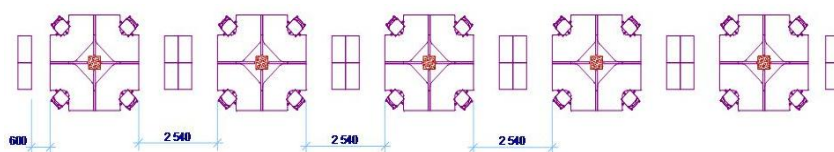
Kuvio 29. Suorat pöydät keskellä kaapeilla 2.

Kuvio alkaa toistumaan taas kuudennen pöydän kohdalla.



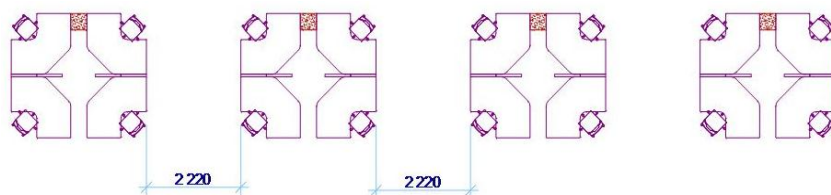
Kuvio 30. Pieni apila keskellä.

Pöytien välin minimietäisyytenä käytetään 80 cm. Kuvio toistuu aina neljän pöytämoduulin välein. Neljännen apilan jälkeen jää 2,36 m väli, jota voidaan hyödyntää käyttämällä sitä rakennuksen syvyysuuntaisena kulkureittinä keskiosan lävitse.



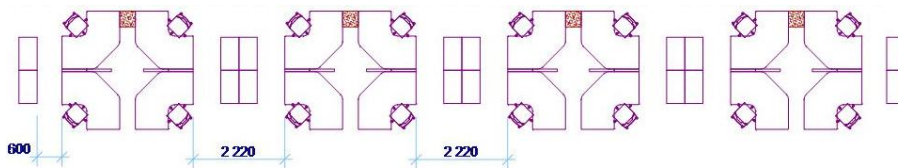
Kuvio 31. Pieni apila keskellä kaapilla.

5,4 m moduulivälillä joudutaan apilamuodostelmat sijoittamaan joka pilarin keskikohdalle, joten kuvio on siis kaikkialta symmetrinen. Pöydän reunan etäisyydeksi kaapistosta tulee 83 cm. Tällä moduulivälillä ei saada pöytiä tiivistettyä edes sijoittamalla yhden kaapin ratkaisussa kaappeja yhteen riviin. Tähän aseteluun voidaan myös lisätä toinen kaappi työpistettä kohden, jolloin on otettava huomioon sen aiheuttama 17 cm ylitys käytävän puolelle.



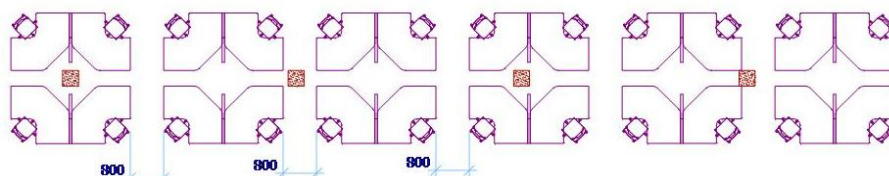
Kuvio 32. Pieni apila keskellä, pilari ryhmän päädyssä.

Tätä ratkaisua kannattaa soveltaa vain epäkeskeisissä runkoratkaisuissa, joissa pilari on ontelolaatan jännevälän pienentämiseksi järkevämpi sijoittaa pöytämuodostelman päätyyn keskikohdan sijaan. 5,4 m moduulivälillä pöytien väliksi muodostuu vakiomitta 2,22 m.



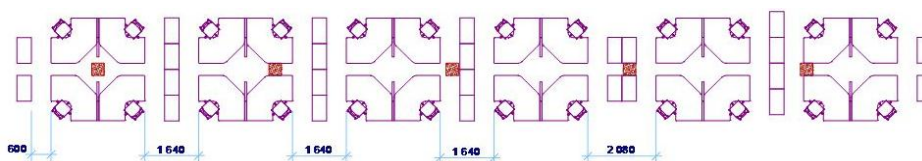
Kuvio 33. Pieni apila keskellä kaapeilla, pilari ryhmän päädyssä.

Äskeisen asettelun kaapillinen versio, jossa kaapiston etäisyydeksi pöydän reunasta tulee 67 cm.



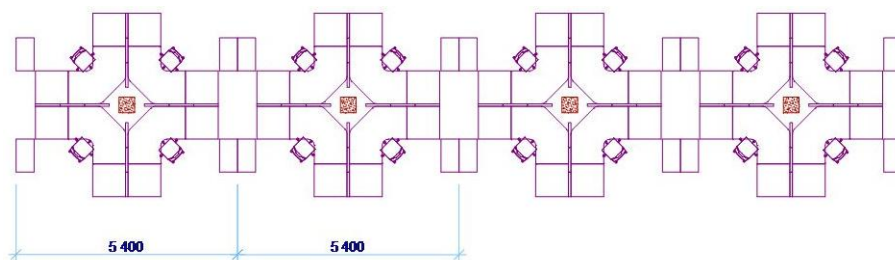
Kuvio 34. Pieni apila keskellä, pilarihaittaa ei korjata.

Tässä asetteluratkaisussa rakennuksen keskipilarin aiheuttamaa syvyysuuntaista haittaa (38 cm) ei korjata asettelemalla muodostelmia pilareiden keskelle, joten asettelulla on sama pöytätilavuus käytettävästä pilareiden moduulivälistä riippumatta. Runkosyvyyteen tulee pilarin paksuuden verran lisää syvyyttä, mutta toisaalta tämä mahdollistaa pöytien tiiviimmän sijoittamisen, kun pilarit eivät enää olekaan vapaamuotoisen asettelun tiellä. Pitkillä jaksoilla täytyy kuitenkin huolehtia mahdollisesta kulkutiestä moduulin lävitse, joka nyt voidaan asettaa periaatteessa mihin tahansa kohtaan. 20 m alueelle mahtuu tällä asettelulla kaksi pöytää enemmän, kuin pilarit huomioon ottavalla asettelulla, joten kysymykseksi jää onko kannattavaa lisätä rakennuksen runkosyvyyttä pilarin leveyden verran vain saadakseen hieman tiheämmän pöytäasettelun.



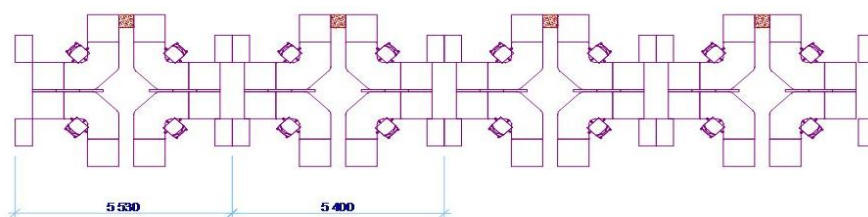
Kuvio 35. Pieni apila keskellä kaapeilla, pilarihaittaa ei korjata.

Tähän asetteluun pätee samat ehdot kuin edellä. Kaappien minimietäisyys pöydästä on tässä tapauksessa 60 cm, jolloin saadaan pöytätiheydeksi 16 kpl per 20 m. Jos kaapiston kohta asettuu oikein, ei pilareista ole haittaa syvyysuuntaisesti, kun kaapiston pituus ei riitä ylittämään tämän apilamoduulin pituutta, toisin kuin pilarit huomioivassa asettelussa. Tosin joissain kohdin pilari sattuu asetteluun tielle (kuten kuvassa neljännessä pöytävälissä), jolloin kaapit joudutaan asettamaan kuvan mukaisella tavalla.



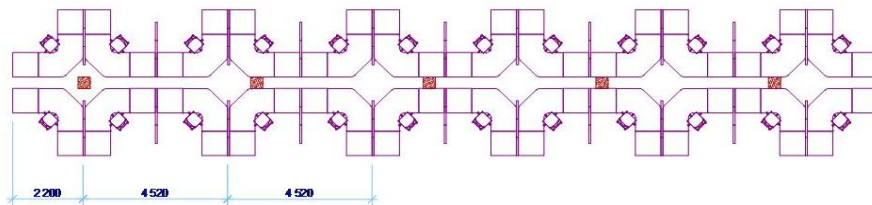
Kuvio 36. Iso apila keskellä.

Tällä moduulivälillä apilat asetellaan jokaisen pilarin keskelle, jolloin mahdolliset kaapit saadaan sijoitettua kahden lisäpöydän väliin kuvan osoittamalla tavalla. Asetelma on samanlainen ilman kaappia, tai kahden kaapin kanssa, mutta jälkimmäisessä tapauksessa on myös huomioitava toisen kaapin aiheuttama 20 cm ylitys käytävän puolelle.



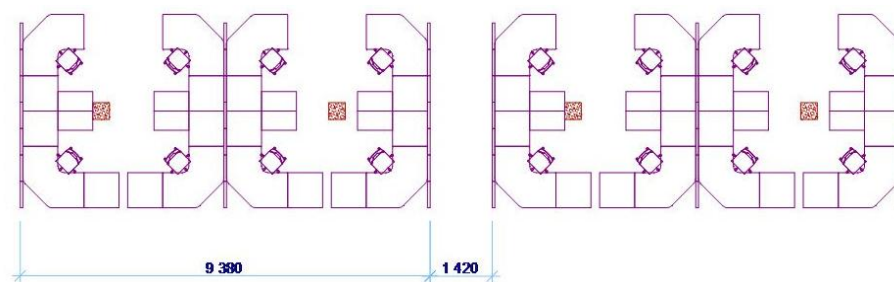
Kuvio 37. Iso apila keskellä, pilarit ryhmän päädyssä.

Epäkeskeisiin runkoratkaisuihin sovellettava malli. Muuten pöytätiheys ja idea on samanlainen kuin edellisessä mallissa. Kaapit sijoittuvat hieman lisäpöytien päälle.



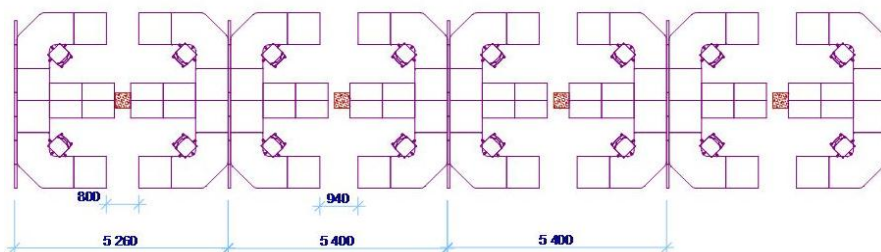
Kuvio 38. Iso apila keskellä, pilarihaittaa ei korjata.

Kuten pienten apiloidenkin tapauksessa, myös tässä mallissa saadaan lisättyä tiheyttä kahdella pöydällä 20 m kohti pilarin paksuuden lisäyksellä runkosyvyyteen.



Kuvio 39. Hevosenkä keskellä yhdellä kaapilla.

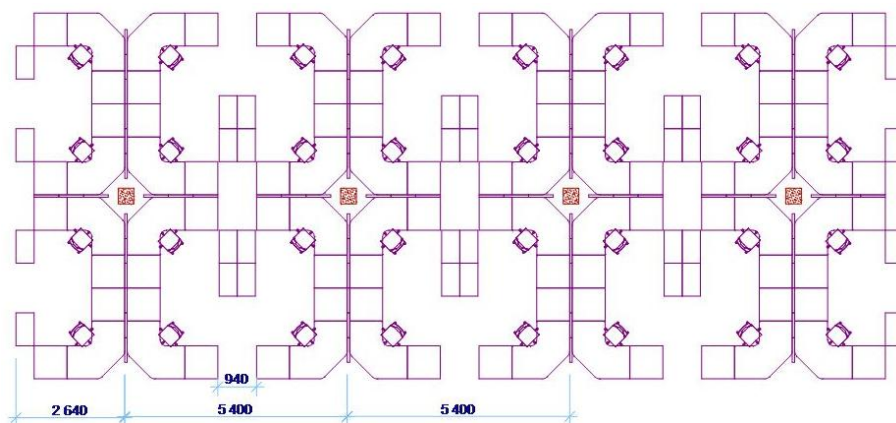
Yhden kaapin hevosenkenkämuodostelmassa pilarien sijoittumisella on tärkeä rooli, sillä koska muodostelmaan on vain yksi sisääntuloaukko, täytyy perimmäisissä työpisteissä työskentelevillä olla tarpeeksi tilaa päästä pilarien ja kappien ohitse niihin. Kuvio toistuu kahden muodostelman välein, ja välille jää 1,42 m levyinen kulkuaukko.



Kuvio 40. Hevosenkä keskellä kahdella kaapilla.

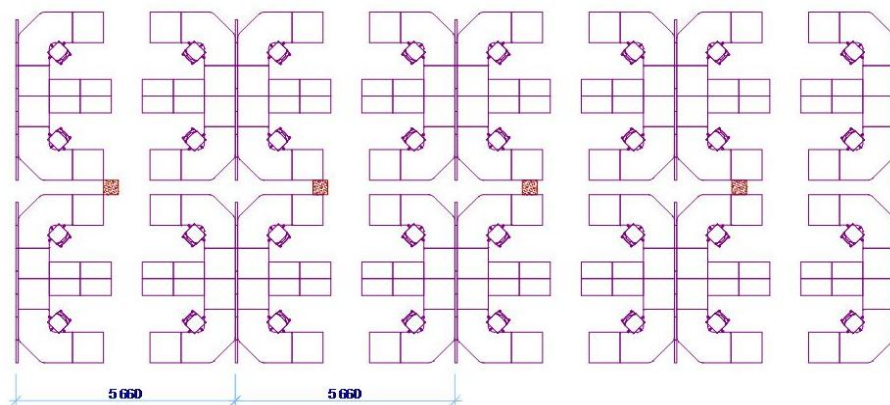
Käytettäessä kahta kaappia keskiosan hevosenkenkäasetteluissa, joudutaan tekemään keskipilarin kummallekin puolelle yksi sisääntuloaukko, josta päästään kah-

teen työpisteeseen. Tällä tavalla saadaan toinenkin lisäpöytä molemmille puolille. Tällä jänneväliä tämä toistuu kätevästi symmetrisenä moduulivälin 5,4 m välein.



Kuvio 41. Tuplahevosenkenkä yhdellä kaapilla, koodi kAik.

Vaikka tästä asetelmasta muodostuukin yhdistyviä hevosenkenkäkuvioita, käytetään asetelmasta silti koodimerkintää kAik, mikä viittaa reunojen kulmapöytiin ja pilarin ympärillä olevaan isoon apilaan. Tässä asettelussa yhdistyvät apila- ja hevosenkenkämuodostelman ominaisuudet, kun keskipilarin aiheuttama tilahukka eliminoidaan asettamalla se apilan keskelle ja pöydistä saadaan muodostettua huonemainen hevosenkenkämuodostelma. Kaappien asettelussa on myös kaksi eri tapaa; kuvan mukainen, jolloin lisäpöydät saadaan kokonaan tehokkaasti käyttöön, tai sitten syvyyssuuntaisten lisäpöytien kohdalla, jolloin suuri osa lisäpöydästä jää kaapin taakse piiloon, mutta toisaalta muodostelman keskelle muodostuu nyt läpikuljettava käytävä.



Kuvio 42. Tuplahevosenkenkä kahdella kaapilla, koodi hh.

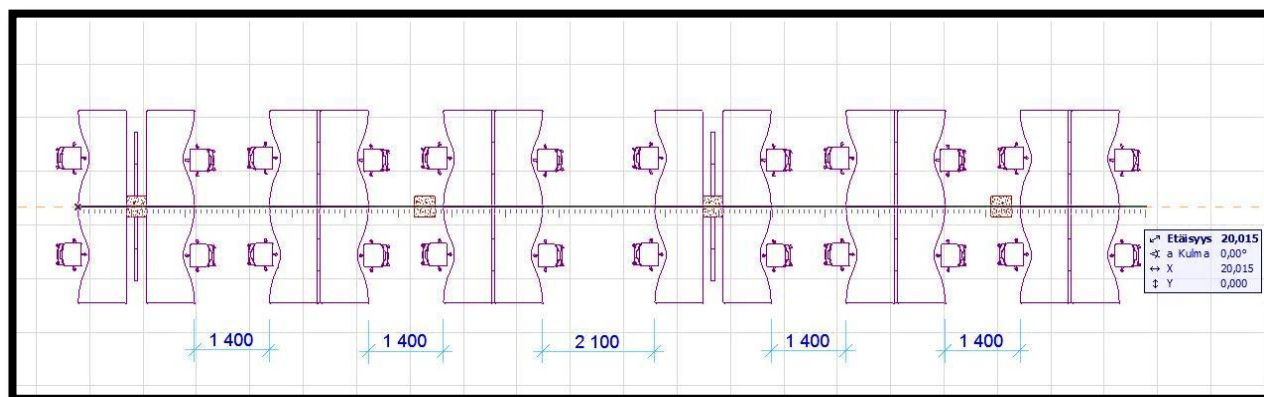
Tässä kahden kaapin asettelussa pilarihaittaa ei pysty enää eliminoimaan, vaan runkosyvyys lisääntyy pilarin verran. Koska keskipilari ei nyt vaikuta millään tavalla asetteluun, on jokaisella eri pilareiden moduulivälillä siis sama pöytätiheys.

2.4 Kalusteasetteluiden tiheydet

Erityyppisiä avotoimistotiloja tullaan myöhemmin vertailemaan tilojen käyttäjälle aiheutuvien työpistekohtaisten kustannusten kannalta. Jotta tämä vertailu olisi mahdollista, on ensin selvitettävä valitun kalusteratkaisumallin optimirunkosyvyyteen mahtuvien työpisteiden määrä. Tilojen rakennuskustannukset laskeaan neliökustannuksina, joiden laskemiseen tarvitaan siis pinta-alaa. Koska rakennuksen runkosyvyyden mitta vaihtelee käytettävien kalustemoduulien pituuksien ja mittojen mukaan, on pituussuuntaisen mitan oltava vertailussa vakio. Pituusmitaksi on tässä työssä valittu 20 m. Tämä mitta riittää kattamaan vertailukohteen toimivan 5,4 m moduulivälisen rakennuksen yli neljän pilarin matkalta, mikä on samalla riittävästi mahdollittamaan kalusteasetteluiden kuviotoistuvuuden mukaan. Seuraavaksi esitellään taulukot kaikkien eri kalusteasettelujen tiheyksistä neljällä eri pilareiden moduulivälillä tällä valitulla 20 m rakennuksen pituussuuntaisella matkalla, ohjeet niiden ymmärtämiseen ja käytetyt mittausperusteet. Taulukot ovat erikseen seinän vierustan ja keskipilarin kohdan kalusteasettelumoduuleille.

2.4.1 Taulukon lukeminen ja mittausperusteet

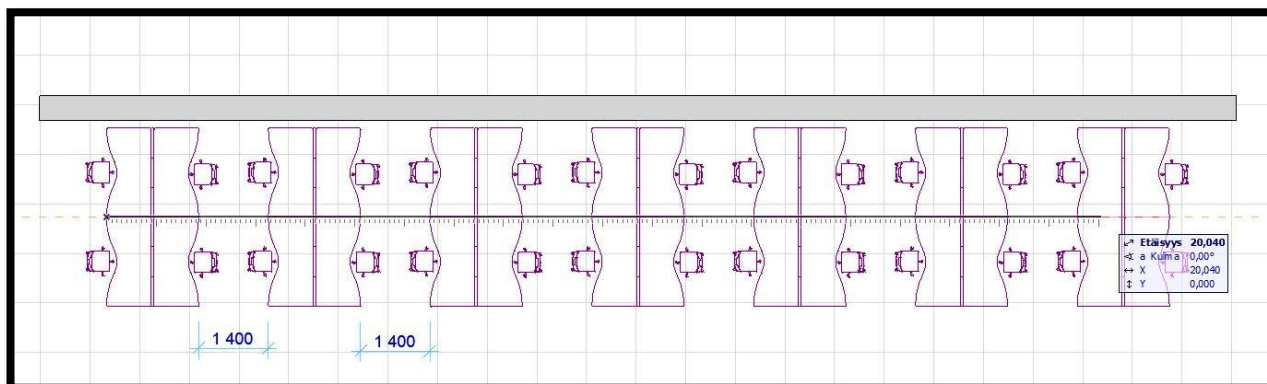
Taulukon kokoversiossa jokaisella rivillä on yksi pöytäkuvio ja sen tuottama työpistemäärä 20 m pituudella. Tummareunaisilla sarakkeilla taas jaetaan eri pilarivälit, eli moduulivälit MV. Eri vertailtavat pilareiden moduulivälit ovat 5,4 m, 6,0 m, 7,0 m ja 8,0 m. Seinän vierusta -taulukossa on lisäksi sarake ”ei pilareita”, mikä tarkoittaa kantavaa ulkoseinää, jossa pilarihaittaa ei ole. Pöytäkuviot-sarakkeesta saadaan selville käytettävä pöytäasetelma aikaisemmin esiteltyjen kirjainkoodien avulla. Ryhmiä-sarakkeessa taas on tällaisten asetelmien, eli pöytäryhmien määrä. Pöytiä-sarake näyttää lopulta pöytien, eli työpisteiden kokonaismäärän. Soluissa olevista luvuista nähdään siis 20 metrin matkan sisälle kokonaisuina mahtuvien työpisteiden määrä. Tämän luvun perässä on vielä sulkeiden sisässä mittauksen reunalle jäävien pisteiden määrä. Alla on esimerkkejä mittauksen suorittamisesta ja sen perusteista.



Kuvio 43. Tiheyden mittaus 1.

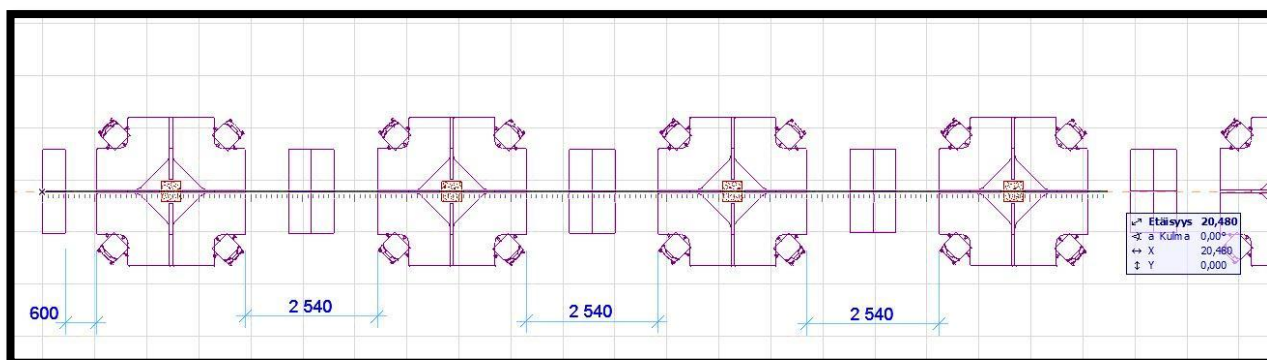
Tiheyden mittaus on suoritettu Archicadin mittatyökalulla. Kuviossa 43 on keskipilarin kohdalla oleva suorien pöytien asetelma. Mittaviivaa vedetään vasemmanpuoleisimmasta pöydästä oikealle päin, kunnes se saavuttaa arvon 20 m. Tämän jälkeen lasketaan kaikki tälle pituudelle kokonaisuina mahtuvat pöytäryhmät, joita kuvan perusteella on siis kuusi. Jokaisessa ryhmässä on neljä työpistettä, joten 20 m pituudella 5,4 m moduuliväliä käyttäen suorien pöytien tiheys keskipilarien kohdassa on siis 24 kpl. Sivulla 50 olevaan taulukkoon tulee

siten ryhmä-sarakkeen kohdalle luku 6 ja pöytiä-kohtaan 24. Mittaviivan 20 m kohdan rajalle ei jää yhtään pöytää, joten sulkuihin tulee siis merkintä 0.



Kuvio 44. Tiheyden mittaus 2.

Kuviossa 44 on suorat pöydät seinustalla. Kahdenkymmenen metrin kohta osuu tässä seitsemännen pöytäryhmän päälle, joten sitä ei siis lasketa mukaan. Kokonaan mitan alueella on tässä siis kuusi neljän pöydän ryhmää, joten työpisteitä on siten yhteensä 24. Rajalle jää nyt kaksi pöytää, mikä merkitään sulkeisiin kokonais pöytä määrän perään. Pöytiä-sarakkeesta löytyy siis merkintä ”24 (2)”.



Kuvio 45. Tiheyden mittaus 3.

Jos asetelmassa käytetään kaappeja, niin mittaaminen aloitetaan ensimmäisten pöytien tarvitsemien kaappien kohdalta ja mukaan lasketaan vain ne työpisteet, joiden kaapisto mahtuu mittaan mukaan. Kuvassa kahdenkymmenen metrin raja ylittää neljännen apilamuodostelman, mutta koska sen oikean puolen työpisteiden kaapit eivät mahdu mittaan mukaan, lasketaan tiheyteen vain tämän pöytäryhmän

vasen puoli. Ryhmiä on siis nyt kolme ja puoli ($3\frac{1}{2}$), ja pöytiä-sarakkeeseen tulee merkintä 14 (2).

2.4.2 Taulukon koodimerkintöjen selitykset

ss = Kaksi peräkkäistä suoraa pöytää, ryhmässä 4 työpistettä.

sss = Vastaavasti kolme peräkkäistä pöytää, ryhmässä 6 työpistettä.

k = Kulmapöytä (iso).

Ap = Pieni apilamuodostelma.

Ai = Iso apilamuodostelma.

/ = Keskipilari jakaa muodostelman.

h = Hevosenkenkä.

kAik = Kuvion 41 mukainen hevosenkengän ja apilan yhdistelmä.

hh = Kuvion 42 mukainen asetelma, jossa on hevosenkengät keskipilarin molemmilla puolilla.

Lisäksi taulukossa voi olla jokin seuraavista selventävistä lisämerkinnöistä pöytien asetelmakoodin perässä, pilkulla erotettuna:

k = Kaapillinen versio asetelusta, edessä kaappien lukumäärä työpistettä kohti (1 tai 2).

epk = Epäkeskeisille runkoratkaisuille sovellettava asetteluratkaisu (katso kuvat 32, 33 ja 37).

Jos asetteluun on lisätty ylimääräisiä työpisteitä, jotka poikkeavat ryhmien asetelusta, merkitään näiden lukumäärä +-merkin perään pöytäryhmämäärän jälkeen. Esimerkiksi merkintä 3+1 tarkoittaa kolmea pöytäkuviota mukaista asetteluryhmää, johon on lisätty sopivaan väliin yksi erillinen asetteluista eroava työpiste.

2.4.3 Pöytätiheystaulukot

Taulukko 1. Pöytien asettelutiheydet seinän vierustalla.

Seinän vierusta

Pöytäkuvio	Ei reunapilareita		MV: 5,4m		MV: 6,0m		MV: 7,0m		MV: 8,0	
	ryhmiä	pöytiä	ryhmiä	pöytiä	ryhmiä	pöytiä	ryhmiä	pöytiä	ryhmiä	pöytiä
ss	6	24 (2)	6	24 (0)	5½	22 (2)	6	24 (0)	6	24 (0)
sss	6	36 (3)	6	36 (0)	5½	33 (3)	6	36 (0)	6	36 (0)
ss, 1k	4½	18 (2)	4½	18 (2)	4	16 (2)	4½	18 (2)	4½	18 (2)
sss, 1k	4½	27 (3)	4½	27 (3)	4	24 (3)	4½	27 (3)	4½	27 (3)
ss, 2k	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)
sss, 2k	4	24 (3)	4	24 (3)	4	24 (3)	4	24 (3)	4	24 (3)
k	7	7 (1)	7	7 (1)	6	6 (1)	6	6 (0)	7	7 (1)
h, 1k	4	16 (2)	3½	14 (2)	3½	14 (0)	3½ +1	15 (2)	3½	14 (2)
h, 2k	3½	14 (0)	3½	14 (0)	3	12 (2)	3 +1	13 (0)	4 +1	13 (2)

Taulukko 2. Pöytien asettelutiheydet keskipilarin kohdalla.

Keskipilarin kohta

Pöytäkuvio	MV: 5,4m		MV: 6,0m		MV: 7,0m		MV: 8,0	
	ryhmiä	pöytiä	ryhmiä	pöytiä	ryhmiä	pöytiä	ryhmiä	pöytiä
ss	6	24 (0)	6	24 (0)	6	24 (0)	6	24 (0)
ss, 1k	4½	18 (2)	4	16 (2)	4½	18 (2)	4½	18 (2)
ss, 2k	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)
Ap	5	20 (2)	5	20 (2)	5	20 (0)	5	20 (0)
Ap, k	3½	14 (2)	3	12 (2)	3½	14 (2)	3½	14 (2)
Ap, epk	4	16 (0)	5	20 (0)	4½	18 (2)	5	20 (0)
Ap, epk, k	3½	14 (2)	3	12 (2)	3	12 (0)	3½	14 (2)
A/p	5½	22 (2)	5½	22 (2)	5½	22 (2)	5½	22 (2)
A/p, k	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)
Ai	3½	14 (2)	3	12 (2)	3½	14 (0)	3½	14 (2)
Ai, epk	3½	14 (2)	3	12 (2)	3½	14 (0)	3½	14 (2)
A/i	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)	4	16 (2)
h, 1k	3½	14 (2)	3½	15 (2)	4	16 (0)	4	16 (2)
h, 2k	3½	14 (2)	3½	14 (0)	3	12 (0)	2½ +2	12 (2)
kAik	3½	28 (4)	3	24 (4)	3 +2	26 (4)	3½	28 (4)
hh	3½	28 (0)	3½	28 (0)	3½	28 (0)	3½	28 (0)

Yllä olevista taulukoista voidaan siis lukea 20 m pituudelle mahtuvien työpisteiden määrät eri pilariväleillä. Taulukoista nähdään kaikkien asettelukuvioiden ryhmien, sekä pöytien (työpisteiden) kokonaismäärät. Sulkeissa olevat numerot kertovat niiden pöytien määrän, jotka jäävät 20 m rajalle. Jos sulkeissa on numero, on kyseinen asettelu pidemmällä matkalla käytettynä tiheämpi kuin sellainen, jossa rajalle ei jäänyt yhtään pöytää.

2.4.4 Yksinkertaistetut taulukot

Yksinkertaisemmat taulukot äskeisistä, joista nähdään pelkästään kokonaisten pöytien määrät.

Taulukko 3. Pöytien asettelutiheydet seinän vierustalla, yksinkertaistettu.

Seinän vierusta					
	Ei pilareita	MV: 5,4m	MV: 6,0m	MV: 7,0m	MV: 8,0m
Pöytäkuvio	pöytiä (kpl)	pöytiä (kpl)	pöytiä (kpl)	pöytiä (kpl)	pöytiä (kpl)
ss	24	24	22	24	24
sss	36	36	33	36	36
ss, 1k	18	18	16	18	18
sss, 1k	27	27	24	27	27
ss, 2k	16	16	16	16	16
sss, 2k	24	24	24	24	24
k	7	7	6	6	7
h, 1k	16	14	14	15	14
h, 2k	14	14	12	13	13

Taulukko 4. Pöytien asettelutiheydet keskipilarin kohdalla, yksinkertaistettu.

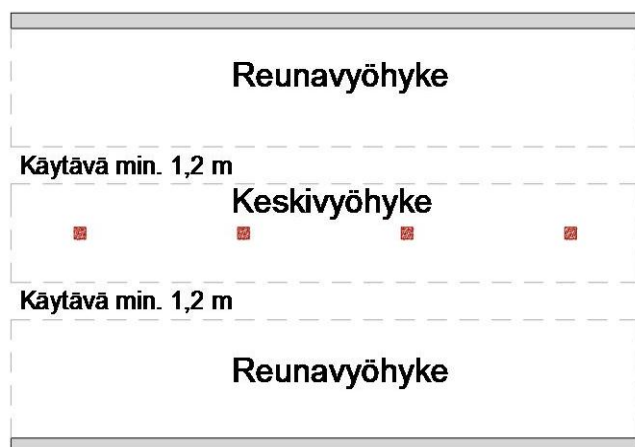
Keskipilarin kohta

	MV: 5,4m	MV: 6,0m	MV: 7,0m	MV: 8,0m
Pöytäkuvio	pöytiä (kpl)	pöytiä (kpl)	pöytiä (kpl)	pöytiä (kpl)
ss	24	24	24	24
ss, 1k	18	16	18	18
ss, 2k	16	16	16	16
Ap	20	20	20	20
Ap, k	14	12	14	14
Ap, epk	16	20	18	20
Ap, epk, k	14	12	12	14
A/p	22	22	22	22
A/p, k	16	16	16	16
Ai	14	12	14	14
Ai, epk	14	12	14	14
A/i	16	16	16	16
h, 1k	14	15	16	16
h, 2k	14	14	12	12
kAik	28	24	26	28
hh	28	28	28	28

3 TOIMISTOTILOJEN KUSTANNUSTEN TARKASTELU

3.1 Runkosyvyyksien muodostaminen moduulimittojen avulla

Kun kaikki rakennuksen runkosyvyyteen vaikuttavat mitat ovat tiedossa, voidaan ruveta muodostamaan erilaisia avotoimistomalleja erilaisilla kalusteasetteluilla. Keskeisillä runkoratkaisuilla keskipilarin molempien puolien on oltava saman syvyisiä, joten molempien reunojen asetelut on parasta suunnitella peilikuviksi toistensa suhteen. Kahta avotoimiston läpi kulkevaa käytävää käytettäessä tila voidaan jakaa kuvion 46 mukaisesti kolmeen käytävien erottamaan vyöhykkeeseen, joihin erilaisia kalusteasetteluja voidaan sijoittaa.



Kuvio 46. Rakennuksen eri asetteluvyöhykkeet.

Lähdetään esimerkiksi muodostamaan avotoimistoa käyttämällä pelkästään suorja pöytiä. Seinän vierustalle laitetaan ensiksi kuvion 7 mukainen neljän työpisteen asettelu, jonka koodimerkintänä on ss. Tämän jälkeen on tultava toimiston sisäinen käytävä, jonka minimimitana käytetään tässä 1,2 m. Seuraavaksi on vuorossa keskipilarin kohta, mikä vaikuttaa eniten kalusteiden vapaamuotoiseen aseteluun. Nyt on valittu käytettäväksi pelkästään suorja pöytiä, joten keskelle tulee myös moduuli ss. Keskeistä rakenneratkaisua käytettäessä rakennuksen toisen puolen mittojen on pysyttävä samoina vastakkaisen kanssa, joten toiselle puolelle tulee siis myös 1,2 m leveä käytävä ja seinän vierustalle pöytämoduuli ss. Kun käytävän paikkaa merkitään merkillä +, saadaan avotoimiston

syvyysuuntaiseksi moduulikoodiksi ss+ss+ss. Otettaessa vielä huomioon 0,15 m patterivara kummallakin sivulla, saadaan rakennukselle tuleva runkosyvyys laskettua tämän koodin avulla. Esimerkin tapaus laskukaavana olisi siis $0,15\text{m}+3,66\text{m}+1,2\text{m}+3,66\text{m}+1,2\text{m}+3,66\text{m}+0,15\text{m}=13,68\text{m}$. Saatu tulos on vielä pyöristettävä ylöspäin 10 cm tarkkuuteen, joten lopulliseksi runkosyvyydeksi tällä asettelulla tulisi siis 13,7 m.

Tätä samaa ajattelua soveltamalla voidaan lisätä kummallekin reunalle vielä yksi suora pöytä, jolloin siis reunoilla olisi kuuden työpisteen ryhmä sss, ja koodi vaihtuisi muotoon sss+ss+sss. Samojen perusmoduulien (suorat pöydät) käytön vuoksi tämän mallin kustannukset ovat vertailtavissa edellisen esimerkin malliin ss+ss+ss ja näiden työpistekohtaista kustannusta laskettuna tilan neliömäärästä aiheutuvista investointikustannuksista voidaan verrata toisiinsa. Edempänä selvitetään tästä asiasta enemmän. Samalla ajattelulla voidaan nyt koittaa mallia, jossa reunat pysyvät samoina, mutta keskiosan pilarihaitat minimoidaan asettamalla kulmapöydät apilamuodostelmaan niiden ympärille. Koodi olisi tällöin ss+Ap+ss, tai sss+Ap+sss riippuen reunustojen pöytä määrästä. Näin voidaan jatkaa muodostaen lukuisia eri kalusteasetteluvaihtioita vaihdellen reunustojen ja keskiosan moduuleja (esim. ss+Ai+ss, k+Ai+k, h+Ai+h jne.).

Epäkeskeisillä runkoratkaisuilla voidaan käyttää samanlaisia syvyysmittojen muodostamisen periaatteita. Nyt tosin asettelun ei tarvitse olla symmetrinen keskipilareiden suhteen, vaan tilat voidaan käyttää paljon vapaammin. Ainoa asettelu rajoittava tekijä on P27-ontelolaatan jänneväli, jonka maksimipituutena käytetään tässä työssä mitta 11 m. Epäkeskeinen runkoratkaisu toimii tehokkaasti, jos pilarit ovat käytävän vierustalla ja lyhyemmän jännevälin puolelle varataan huonetoimisto-osa. Siksi tässä työssä epäkeskeisiä malleja suunniteltaessa lisätään aina viimeiseksi oletusarvoisesti toimistohuone, jota merkitään kirjaimella T. Toimistohuoneen oletussyvyytenä on 4,2 m. Pelkästään suorista pöydistä koostuvan epäkeskeisen toimistorakennuksen syvyysuuntainen moduulikoodi olisi siis ss+ss+T. Paras kohta pilareille olisi tässä toisen suoran pöytäryhmän päädyssä, ennen pöytien ja huonetoimistojen välistä käytävää, minkä minimimitana käytetään 1,5 m. Epäkeskeisten ratkaisujen mitat eivät ole

yhtä ankarasti määrättyjä kuin keskeisten, koska mittoja pystytään pilareiden kummallakin puolella varioimaan sen vaikuttamatta mitenkään toisen puolen mittoihin. Tästä syystä epäkeskeisillä yhdistelmätoimistoilla on mahdollista käyttää myös kolmea sisäistä käytävää (esim. ss+ss+ss+T). Näissä tapauksissa keskiosan pilari on sijoitettava keskimmäisten pöytäryhmien kohdalle liian pitkien jänneväliden välttämiseksi. Kahden ja kolmen käytävän yhdistelmätoimistot on taulukoitu erikseen.

3.2 Työpisteiden kustannusten vertailu

Toimistorakennuksen tiloja vuokrattaessa yksi tärkeimmistä kysymyksistä on tietenkin vuokratilojen hinta. Eri ratkaisuja verrattaessa on siis otettava huomioon vuokratilan aiheuttamat kustannukset suhteessa siihen mahtuvaan työpistemäärään. Tämän takia aikaisemmin selvitettiin tiettyjen pöytäasettelujen määrä 20 m alueella. Edellisen kappaleen ohjeiden mukaan muodostetuista koodeista nähdään kalusteryhmien asettelut, joista taulukoiden 1 ja 2 avulla saadaan laskettua koko kyseisen runkosyvyyden maksimipöytämäärä. Koska pöytätiheydet ovat mitattu 20 m vakiomatkalta, saadaan tämä kerrottuna runkosyvyydellä tarkasteltava nettopinta-ala. Alan avulla saadaan laskettua arvioidut neliökustannukset, josta tilojen vuokraajalle tulee 10 % vuotuinen vuokra. Jaettaessa tämä summa työpistemäärällä saadaan vertailtavissa oleva yhden työpisteen aiheuttama vuokrahinta vuoden aikana. Pöytätiheydet on laskettu 5,4 m moduulivälin mukaan, koska se on yleisesti vertailtavista vaihtoehdoista tehokkain. Luvut ovat silti vertailukelpoisia muillekin moduuliväleille, koska tärkeintä tuloksissa ovat erosuhteet varsinaisten absoluuttisten kustannushintojen sijaan. Taulukot on jaettu kolmeen osaan käytettävien kaappien perusteella, koska näiden määrä vaikuttaa oleellisesti alaan mahtuvaan työpistemäärään.

3.2.1 Taulukoiden lukeminen

Koodi: Avo- tai yhdistelmätoimiston merkkikoodi, josta nähdään pöytämoduulien määrä, tyyli ja sijoittelu.

Syvyys: Rakennuksen runkosyvyys käyttäen merkkikoodin mukaisen avo- tai yhdistelmätoimiston optimimittoja.

Pöytiä: Työpisteiden (pöytien) teoreettinen maksimilukumäärä runkosyvyyden mittaisella leveydellä ja 20 m pituudella.

Nettopinta-ala: Vertailtava pinta-ala, mikä lasketaan kertomalla runkosyvyys kahdellakymmenellä metrillä.

Investointikustannus: Nettopinta-alan arvioidut neliökustannukset. Saadaan kertomalla neliömäärä neliökustannuksilla, mikä on oletusarvoisesti 1900 €/m².

Vuokra/vuosi: Tilan käyttäjän maksama vuosivuokra. Vuokran oletusarvo on 10 % tilan investointikustannuksista.

Työpiste/vuosi: Yhdelle työpisteelle kertyvä vuokrahinta vuodessa. Saadaan jakamalla tilavuokra työpistemäärällä. Erilaisten toimistoasettelujen tehokkuus on näin vertailtavissa, koska mitoituksessa on käytetty samoja periaatteita. Halvempi työpistehinta kertoo siis tilojen tehokkaammasta käytöstä suhteessa runkosyvyyteen. Hinnat on pyöristetty euron tarkkuuteen.

3.2.2 Keskeisten avotoimistotilojen kustannusvertailu

Taulukko 5. Keskeisten avotoimistojen kustannukset.

Ilman kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	13,7 m	72 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	723 €
sss+ss+sss	17,4 m	96 kpl	348 m ²	661 200 €	66 120 €	689 €
ss+Ap+ss	12,9 m	68 kpl	258 m ²	490 200 €	49 020 €	721 €
ss+A/p+ss	13,2 m	70 kpl	264 m ²	501 600 €	50 160 €	717 €
sss+Ap+sss	16,6 m	92 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	686 €
sss+A/p+sss	17,0 m	94 kpl	340 m ²	646 000 €	64 600 €	687 €
ss+Ai+ss	14,5 m	62 kpl	290 m ²	551 000 €	55 100 €	889 €
ss+Ai/i+ss	14,8 m	64 kpl	296 m ²	562 400 €	56 240 €	879 €
sss+Ai+sss	18,2 m	86 kpl	364 m ²	691 600 €	69 160 €	804 €
sss+A/i+sss	18,6 m	88 kpl	372 m ²	706 800 €	70 680 €	803 €

Yksi kaappi

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	13,7 m	54 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	964 €
sss+ss+sss	17,4 m	72 kpl	348 m ²	661 200 €	66 120 €	918 €
ss+Ap+ss	12,9 m	50 kpl	258 m ²	490 200 €	49 020 €	980 €
ss+A/p+ss	13,2 m	52 kpl	264 m ²	501 600 €	50 160 €	965 €
sss+Ap+sss	16,6 m	68 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	928 €
sss+A/p+sss	17,0 m	70 kpl	340 m ²	646 000 €	64 600 €	923 €
ss+Ai+ss	14,5 m	50 kpl	290 m ²	551 000 €	55 100 €	1 102 €
ss+Ai/i+ss	14,8 m	52 kpl	296 m ²	562 400 €	56 240 €	1 082 €
sss+Ai+sss	18,2 m	68 kpl	364 m ²	691 600 €	69 160 €	1 017 €
sss+A/i+sss	18,6 m	70 kpl	372 m ²	706 800 €	70 680 €	1 010 €
h+Ai+h	16,1 m	46 kpl	322 m ²	611 800 €	61 180 €	1 330 €
h+A/i+h	16,4 m	48 kpl	328 m ²	623 200 €	62 320 €	1 298 €
h+h+h	16,2 m	46 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 338 €
k+kAik+k	16,1 m	42 kpl	322 m ²	611 800 €	61 180 €	1 457 €
ss+kAik+ss	19,0 m	64 kpl	380 m ²	722 000 €	72 200 €	1 128 €
h+kAik+h	20,6 m	60 kpl	412 m ²	782 800 €	78 280 €	1 305 €

Kaksi kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta- ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	13,7 m	48 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 085 €
sss+ss+sss	17,4 m	64 kpl	348 m ²	661 200 €	66 120 €	1 033 €
ss+Ap+ss	13,3 m	46 kpl	266 m ²	505 400 €	50 540 €	1 099 €
ss+A/p+ss	13,2 m	48 kpl	264 m ²	501 600 €	50 160 €	1 045 €
sss+Ap+sss	17,0 m	62 kpl	340 m ²	646 000 €	64 600 €	1 042 €
sss+A/p+sss	17,0 m	64 kpl	340 m ²	646 000 €	64 600 €	1 009 €
ss+Ai+ss	14,9 m	46 kpl	298 m ²	566 200 €	56 620 €	1 231 €
ss+Ai/i+ss	15,2 m	48 kpl	304 m ²	577 600 €	57 760 €	1 203 €
sss+Ai+sss	18,6 m	62 kpl	372 m ²	706 800 €	70 680 €	1 140 €
sss+A/i+sss	19,0 m	64 kpl	380 m ²	722 000 €	72 200 €	1 128 €
h+Ai+h	16,5 m	42 kpl	330 m ²	627 000 €	62 700 €	1 493 €
h+A/i+h	16,8 m	44 kpl	336 m ²	638 400 €	63 840 €	1 451 €
h+h+h	16,2 m	42 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 466 €
k+hh+k	16,8 m	42 kpl	336 m ²	638 400 €	63 840 €	1 520 €
ss+hh+ss	19,4 m	60 kpl	388 m ²	737 200 €	73 720 €	1 229 €
h+hh+h	21,0 m	56 kpl	420 m ²	798 000 €	79 800 €	1 425 €

3.2.3 Epäkeskeisten yhdistelmätoimistotilojen kustannusvertailu

Taulukko 6. Epäkeskeisten kahden käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset.

Ilman kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	14,5 m	48 kpl	290 m ²	551 000 €	55 100 €	1 148 €
sss+ss+T	16,4 m	60 kpl	328 m ²	623 200 €	62 320 €	1 039 €
ss+Ap+T	13,7 m	40 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 302 €
sss+Ap+T	15,6 m	52 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	1 140 €
ss+Ai+T	15,3 m	38 kpl	306 m ²	581 400 €	58 140 €	1 530 €
ss+A/i+T	15,7 m	40 kpl	314 m ²	596 600 €	59 660 €	1 492 €

Yksi kaappi

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	14,5 m	36 kpl	290 m ²	551 000 €	55 100 €	1 531 €
sss+ss+T	16,4 m	45 kpl	328 m ²	623 200 €	62 320 €	1 385 €
ss+Ap+T	13,7 m	32 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 627 €
sss+Ap+T	15,6 m	41 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	1 446 €
ss+Ai+T	15,3 m	32 kpl	306 m ²	581 400 €	58 140 €	1 817 €
ss+A/i+T	15,7 m	34 kpl	314 m ²	596 600 €	59 660 €	1 755 €
k+Ai+T	13,9 m	21 kpl	278 m ²	528 200 €	52 820 €	2 515 €
k+A/i+T	14,2 m	23 kpl	284 m ²	539 600 €	53 960 €	2 346 €
h+Ai+T	16,1 m	30 kpl	322 m ²	611 800 €	61 180 €	2 039 €
h+A/i+T	16,5 m	32 kpl	330 m ²	627 000 €	62 700 €	1 959 €
h+h+T	16,2 m	30 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	2 052 €

Kaksi kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	14,5 m	32 kpl	290 m ²	551 000 €	55 100 €	1 722 €
sss+ss+T	16,4 m	40 kpl	328 m ²	623 200 €	62 320 €	1 558 €
ss+Ap+T	14,1 m	30 kpl	282 m ²	535 800 €	53 580 €	1 786 €
sss+Ap+T	15,9 m	38 kpl	318 m ²	604 200 €	60 420 €	1 590 €
ss+Ai+T	15,7 m	30 kpl	314 m ²	596 600 €	59 660 €	1 989 €
k+Ai+T	14,5 m	21 kpl	290 m ²	551 000 €	55 100 €	2 624 €
h+Ai+T	16,5 m	28 kpl	330 m ²	627 000 €	62 700 €	2 239 €
h+h+T	16,2 m	28 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	2 199 €

Taulukko 7. Epäkeskeisten kolmen käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset.

Ilman kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss+T	19,4 m	72 kpl	388 m ²	737 200 €	73 720 €	1 024 €
sss+ss+ss+T	21,2 m	84 kpl	424 m ²	805 600 €	80 560 €	959 €
ss+Ap+ss+T	18,6 m	64 kpl	372 m ²	706 800 €	70 680 €	1 104 €
sss+Ap+ss+T	20,4 m	76 kpl	408 m ²	775 200 €	77 520 €	1 020 €
ss+Ai+ss+T	20,2 m	62 kpl	404 m ²	767 600 €	76 760 €	1 238 €
ss+A/i+ss+T	20,6 m	64 kpl	412 m ²	782 800 €	78 280 €	1 223 €

Yksi kaappi

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss+T	19,4 m	54 kpl	388 m ²	737 200 €	73 720 €	1 365 €
sss+ss+ss+T	21,2 m	63 kpl	424 m ²	805 600 €	80 560 €	1 279 €
ss+Ap+ss+T	18,6 m	50 kpl	372 m ²	706 800 €	70 680 €	1 414 €
sss+Ap+ss+T	20,4 m	59 kpl	408 m ²	775 200 €	77 520 €	1 314 €
ss+Ai+ss+T	20,2 m	50 kpl	404 m ²	767 600 €	76 760 €	1 535 €
ss+A/i+ss+T	20,6 m	52 kpl	412 m ²	782 800 €	78 280 €	1 505 €
k+Ai+k+T	17,3 m	28 kpl	346 m ²	657 400 €	65 740 €	2 348 €
k+A/i+k+T	17,7 m	30 kpl	354 m ²	672 600 €	67 260 €	2 242 €

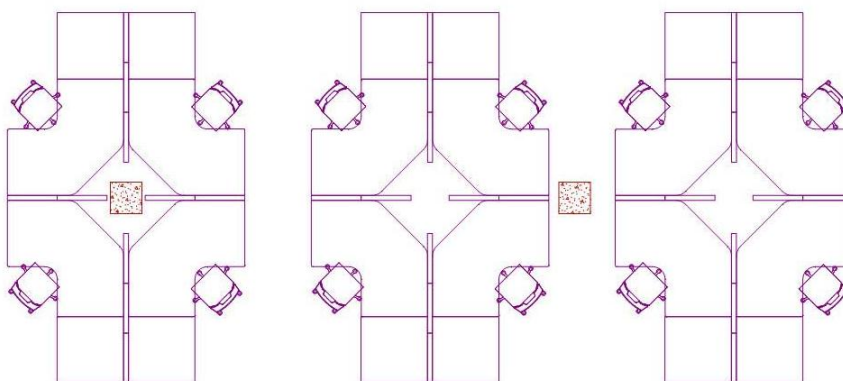
Kaksi kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss+T	19,4 m	48 kpl	388 m ²	737 200 €	73 720 €	1 536 €
sss+ss+ss+T	21,2 m	56 kpl	424 m ²	805 600 €	80 560 €	1 439 €
ss+Ap+ss+T	18,9 m	46 kpl	378 m ²	718 200 €	71 820 €	1 561 €
sss+Ap+ss+T	20,8 m	54 kpl	416 m ²	790 400 €	79 040 €	1 464 €
ss+Ai+ss+T	20,6 m	46 kpl	412 m ²	782 800 €	78 280 €	1 702 €
k+Ai+k+T	18,1 m	28 kpl	362 m ²	687 800 €	68 780 €	2 456 €

3.3 Normaalista pienemmät tai suuremmat pöytämitat

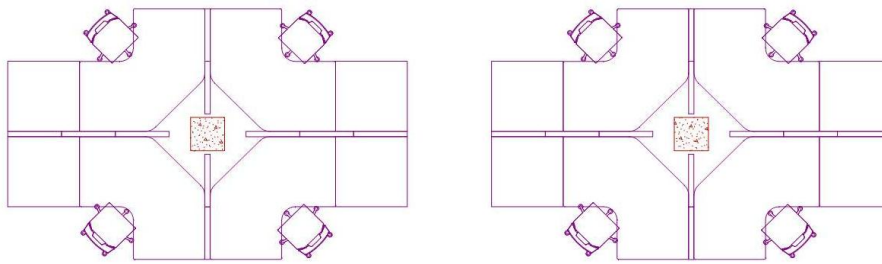
Tämän työn piirustuksissa ja malliesimerkeissä on käytetty suorien pöytien standardimittoina 1,8 m, mutta mahdolliset pienempien tai suurempien pöytien tarpeet on myös huomioitu omilla kustannusvertailutaulukoillaan. Moduulikoodit pysyvät samoina, mutta suorien pöytien mitat vain muuttuvat. Pienillä mitoilla käytetään suoran pöydän pituutena 1,6 m ja suurilla 2,0 m. Pieniä malleja taulukoitaessa on myös otettu huomioon kalustuksen yhtenäisyys, eli jos halutaan käyttää normaaleja pienempiä pöytiä, niin todennäköisesti ei haluta käyttää kulmapöydissä lisäpöytäkkään, ainakaan molemmilla puolilla. Siksi pienillä ratkaisulla on jätetty moduulit k ja h sisältävät toimistomallit pois. Iso apila (Ai) on otettu huomioon, mutta vain yhden lisäpöydän kanssa.

Lisäpöytä on kannattavampi sijoittaa rakennuksen pituussuuntaisesti, mikä todistetaan seuraavaksi.



Kuvio 47. Lisäpöydät syvyys suunnassa.

Kuvion tiheys on tällä asettelulla sama kuin pienillä apiloilla, eli 20 kpl/20m käytettäessä 5,4 m moduuliväliä. Oletetaan reunoille pöytämoduulit ss (pienillä 1,6 m pituusmitoilla), jolloin runkosyvyudeksi tulee pyöristettynä 13,7 m. Pöytiä alalle mahtuu 68 kpl ja yhden pöydän vuosikustannuksiksi saadaan 766 €.



Kuvio 48. Lisäpöydät pituussuunnassa.

Kuvion tiheys on nyt sama kuin isolla apilalla, eli 14 kpl/20m (5,4 m moduulivälillä). Ss-pöytämoduulit reunoilla (pienillä 1,6 m pituusmitoilla) runkosyvyvydeksi saadaan 12,1 m. Pöytiä mahtuu tälle alalle 6 kappaletta vähemmän kuin kuvion 47 mukaiseen aseteluun, eli 62 kpl, mutta 1,6 m syvyysuuntaisen tilansäästön ansiosta yhden pöydän vuosikustannuksiksi saadaan 3 % vähemmän kuin edellisestä, eli 742 €. Näin ollen on siis edullisempaa säästää syvyys-, kuin pituussuunnassa käytettäessä vain yhtä lisäpöytää kulmapöytää kohden.

3.3.1 Kustannukset pienemmillä ja suuremmilla pöytämitoilla (keskeiset)

Taulukko 8. Keskeisten avotoimistojen kustannukset pienillä pöytämitoilla.

Ilman kaappia (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	12,5 m	72 kpl	250 m ²	475 000 €	47 500 €	660 €
sss+ss+sss	15,8 m	96 kpl	316 m ²	600 400 €	60 040 €	625 €
ss+Ap+ss	12,1 m	68 kpl	242 m ²	459 800 €	45 980 €	676 €
ss+A/p+ss	12,4 m	70 kpl	248 m ²	471 200 €	47 120 €	673 €
sss+Ap+sss	15,4 m	92 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	636 €
sss+A/p+sss	15,6 m	94 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	631 €
ss+Ai+ss	12,1 m	62 kpl	242 m ²	459 800 €	45 980 €	742 €
ss+Ai/i+ss	12,4 m	64 kpl	248 m ²	471 200 €	47 120 €	736 €
sss+Ai+sss	15,4 m	86 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	680 €
sss+A/i+sss	15,6 m	88 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	674 €

Yksi kaappi (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	12,5 m	54 kpl	250 m ²	475 000 €	47 500 €	880 €
sss+ss+sss	15,8 m	72 kpl	316 m ²	600 400 €	60 040 €	834 €
ss+Ap+ss	12,1 m	50 kpl	242 m ²	459 800 €	45 980 €	920 €
ss+A/p+ss	12,4 m	52 kpl	248 m ²	471 200 €	47 120 €	906 €
sss+Ap+sss	15,4 m	68 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	861 €
sss+A/p+sss	15,6 m	70 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	847 €
ss+Ai+ss	12,5 m	50 kpl	250 m ²	475 000 €	47 500 €	950 €
ss+Ai/i+ss	12,8 m	52 kpl	256 m ²	486 400 €	48 640 €	935 €
sss+Ai+sss	15,8 m	68 kpl	316 m ²	600 400 €	60 040 €	883 €
sss+A/i+sss	16,0 m	70 kpl	320 m ²	608 000 €	60 800 €	869 €

Kaksi kaappi (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	12,5 m	48 kpl	250 m ²	475 000 €	47 500 €	990 €
sss+ss+sss	15,8 m	64 kpl	316 m ²	600 400 €	60 040 €	938 €
ss+Ap+ss	12,5 m	46 kpl	250 m ²	475 000 €	47 500 €	1 033 €
ss+A/p+ss	12,4 m	48 kpl	248 m ²	471 200 €	47 120 €	982 €
sss+Ap+sss	15,8 m	62 kpl	316 m ²	600 400 €	60 040 €	968 €
sss+A/p+sss	15,6 m	64 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	926 €

Taulukko 9. Keskeisten avotoimistojen kustannukset suurilla pöytämitoilla.**Ilman kaappia (suuret)**

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	14,9 m	72 kpl	298 m ²	566 200 €	56 620 €	786 €
sss+ss+sss	19,0 m	96 kpl	380 m ²	722 000 €	72 200 €	752 €
ss+Ap+ss	13,7 m	68 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	766 €
ss+A/p+ss	14,0 m	70 kpl	280 m ²	532 000 €	53 200 €	760 €
sss+Ap+sss	17,7 m	92 kpl	354 m ²	672 600 €	67 260 €	731 €
sss+A/p+sss	18,0 m	94 kpl	360 m ²	684 000 €	68 400 €	728 €
ss+Ai+ss	15,3 m	62 kpl	306 m ²	581 400 €	58 140 €	938 €
ss+Ai/i+ss	15,6 m	64 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	926 €
sss+Ai+sss	19,3 m	86 kpl	386 m ²	733 400 €	73 340 €	853 €
sss+A/i+sss	19,6 m	88 kpl	392 m ²	744 800 €	74 480 €	846 €

Yksi kaappi (suuret)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta- ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	14,9 m	54 kpl	298 m ²	566 200 €	56 620 €	1 049 €
sss+ss+sss	19,0 m	72 kpl	380 m ²	722 000 €	72 200 €	1 003 €
ss+Ap+ss	13,7 m	50 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 041 €
ss+A/p+ss	14,0 m	52 kpl	280 m ²	532 000 €	53 200 €	1 023 €
sss+Ap+sss	17,7 m	68 kpl	354 m ²	672 600 €	67 260 €	989 €
sss+A/p+sss	18,0 m	70 kpl	360 m ²	684 000 €	68 400 €	977 €
ss+Ai+ss	15,3 m	50 kpl	306 m ²	581 400 €	58 140 €	1 163 €
ss+Ai/i+ss	15,6 m	52 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	1 140 €
sss+Ai+sss	19,3 m	68 kpl	386 m ²	733 400 €	73 340 €	1 079 €
sss+A/i+sss	19,6 m	70 kpl	392 m ²	744 800 €	74 480 €	1 064 €
ss+kAik+ss	19,8 m	64 kpl	396 m ²	752 400 €	75 240 €	1 176 €

Kaksi kaappia (suuret)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta- ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss	14,9 m	48 kpl	298 m ²	566 200 €	56 620 €	1 180 €
sss+ss+sss	19,0 m	64 kpl	380 m ²	722 000 €	72 200 €	1 128 €
ss+Ap+ss	14,1 m	46 kpl	282 m ²	535 800 €	53 580 €	1 165 €
ss+A/p+ss	14,0 m	48 kpl	280 m ²	532 000 €	53 200 €	1 108 €
sss+Ap+sss	18,1 m	62 kpl	362 m ²	687 800 €	68 780 €	1 109 €
sss+A/p+sss	18,0 m	64 kpl	360 m ²	684 000 €	68 400 €	1 069 €
ss+Ai+ss	15,7 m	46 kpl	314 m ²	596 600 €	59 660 €	1 297 €
ss+Ai/i+ss	16,0 m	48 kpl	320 m ²	608 000 €	60 800 €	1 267 €
sss+Ai+sss	19,7 m	62 kpl	394 m ²	748 600 €	74 860 €	1 207 €
sss+A/i+sss	20,0 m	64 kpl	400 m ²	760 000 €	76 000 €	1 188 €
ss+hh+ss	20,2 m	60 kpl	404 m ²	767 600 €	76 760 €	1 279 €

3.3.2 Kustannukset pienemmillä ja suuremmilla pöytämitoilla (epäkeskeiset)

Taulukko 10. Epäkeskeisten kahden käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset pienillä pöytämitoilla.

Ilman kaappia (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	13,7 m	48 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 085 €
sss+ss+T	15,4 m	60 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	975 €
ss+Ap+T	13,3 m	40 kpl	266 m ²	505 400 €	50 540 €	1 264 €
sss+Ap+T	15,0 m	52 kpl	300 m ²	570 000 €	57 000 €	1 096 €
ss+Ai+T	13,3 m	38 kpl	266 m ²	505 400 €	50 540 €	1 330 €
sss+Ai+T	15,0 m	50 kpl	300 m ²	570 000 €	57 000 €	1 140 €

Yksi kaappi (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	13,7 m	36 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 446 €
sss+ss+T	15,4 m	45 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	1 300 €
ss+Ap+T	13,3 m	32 kpl	266 m ²	505 400 €	50 540 €	1 579 €
sss+Ap+T	15,0 m	41 kpl	300 m ²	570 000 €	57 000 €	1 390 €
ss+Ai+T	13,7 m	32 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 627 €
sss+Ai+T	15,4 m	41 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	1 427 €

Kaksi kaappia (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	13,7 m	32 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 627 €
sss+ss+T	15,4 m	40 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	1 463 €
ss+Ap+T	13,7 m	30 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 735 €
sss+Ap+T	15,4 m	38 kpl	308 m ²	585 200 €	58 520 €	1 540 €

Taulukko 11. Epäkeskeisten kolmen käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset pienillä pöytämitoilla.

Ilman kaappia (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss+T	18,2 m	72 kpl	364 m ²	691 600 €	69 160 €	961 €
sss+ss+ss+T	19,8 m	84 kpl	396 m ²	752 400 €	75 240 €	896 €
ss+Ap+ss+T	17,8 m	64 kpl	356 m ²	676 400 €	67 640 €	1 057 €
sss+Ap+ss+T	19,4 m	76 kpl	388 m ²	737 200 €	73 720 €	970 €
ss+Ai+ss+T	17,8 m	62 kpl	356 m ²	676 400 €	67 640 €	1 091 €
sss+Ai+ss+T	19,4 m	74 kpl	388 m ²	737 200 €	73 720 €	996 €

Yksi kaappi (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss+T	18,2 m	54 kpl	364 m ²	691 600 €	69 160 €	1 281 €
sss+ss+ss+T	19,8 m	63 kpl	396 m ²	752 400 €	75 240 €	1 194 €
ss+Ap+ss+T	17,8 m	50 kpl	356 m ²	676 400 €	67 640 €	1 353 €
sss+Ap+ss+T	19,4 m	59 kpl	388 m ²	737 200 €	73 720 €	1 249 €
ss+Ai+ss+T	18,2 m	50 kpl	364 m ²	691 600 €	69 160 €	1 383 €
sss+Ai+ss+T	19,8 m	59 kpl	396 m ²	752 400 €	75 240 €	1 275 €

Kaksi kaappia (pienet)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+ss+T	18,2 m	48 kpl	364 m ²	691 600 €	69 160 €	1 441 €
sss+ss+ss+T	19,8 m	56 kpl	396 m ²	752 400 €	75 240 €	1 344 €
ss+Ap+ss+T	18,1 m	46 kpl	362 m ²	687 800 €	68 780 €	1 495 €
sss+Ap+ss+T	19,8 m	54 kpl	396 m ²	752 400 €	75 240 €	1 393 €

Taulukko 12. Epäkeskeisten kahden käytävän yhdistelmätoimistojen kustannukset suurilla pöytämitoilla.

Ilman kaappia (suuret)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	15,3 m	48 kpl	306 m ²	581 400 €	58 140 €	1 211 €
ss+Ap+T	14,1 m	40 kpl	282 m ²	535 800 €	53 580 €	1 340 €
sss+Ap+T	16,2 m	52 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 184 €
ss+Ai+T	15,7 m	38 kpl	314 m ²	596 600 €	59 660 €	1 570 €

Yksi kaappi (suuret)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	15,3 m	36 kpl	306 m ²	581 400 €	58 140 €	1 615 €
ss+Ap+T	14,1 m	32 kpl	282 m ²	535 800 €	53 580 €	1 674 €
sss+Ap+T	16,2 m	41 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 501 €
ss+Ai+T	15,7 m	32 kpl	314 m ²	596 600 €	59 660 €	1 864 €

Kaksi kaappia (suuret)

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+ss+T	15,3 m	32 kpl	306 m ²	581 400 €	58 140 €	1 817 €
ss+Ap+T	14,5 m	30 kpl	290 m ²	551 000 €	55 100 €	1 837 €
sss+Ap+T	16,6 m	38 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	1 660 €
ss+Ai+T	16,1 m	30 kpl	322 m ²	611 800 €	61 180 €	2 039 €

Epäkeskeisillä ratkaisulla voidaan käyttää suuria pöytämittoja vain kahden käytävän tiloissa, sillä kolmen käytävän versioissa ontelolaattojen jännevälit muodostuisivat liian pitkiksi.

3.4 Reunapilareiden vaikutus tehokkuuteen

Jos rakennuksessa ei käytetä kantavia ulkoseiniä, tulevat rakennuksen reunojen kantavat pilarit osittain sisäpuolelle haitaten näin kalusteiden vapaamuotoista asetelua. 38 cm pilarista jäisi 15 cm patterihaitta huomioon ottaen siis haittaamaan 23 cm. Taulukosta 1 voidaan kuitenkin todeta, ettei tällä oikeanlaisia asetteluita käytettäessä ole juurikaan merkitystä. Ilman reunapilareita voidaan saavuttaa oikeaa moduuliväliä käyttäen sama tiheys, kuin reunapilarillisillakin ratkaisulla. Ainoa poikkeus tulee käytettäessä yksikaappisia hevosenkenkäasetteluita. Tässä reunapilarit haittana ei saavuteta millään tutkitulla moduulivälillä yhtä tiheää asetelua, kuin kantavia ulkoseiniä käytettäessä. Seuraavaksi tutkitaan tämän vaikutusta kustannuksiin.

Alla olevasta taulukosta nähdään yhden työpisteen vuosikustannukset keskeisillä rakenneratkaisuilla, jos seinän vierustalla käytetään yhden kaapin hevosenkenkäasetteluja reunapilarit sijoittelussa huomioon ottaen. Moduulivälinä käytetään mitaa 5,4 m.

Taulukko 13. Yksikaappiset hevosenkengät reunalla, reunapilarit haittaamassa asetelmia.

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+Ai+h	16,1 m	42 kpl	322 m ²	611 800 €	61 180 €	1 457 €
h+A/i+h	16,4 m	44 kpl	328 m ²	623 200 €	62 320 €	1 416 €
h+h+h	16,2 m	42 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 466 €

Verrattaessa samoihin asetteluihin, mutta kantavilla seinillä, huomataan hinnan nousevan pöytien vähenemisen takia. Alla taulukosta 5 saadut työpistekustannukset kantavilla ulkoseinillä.

h+Ai+h	1 330 €
h+A/i+h	1 298 €
h+h+h	1 338 €

Jos hevosenkengät aseteltaisiinkin reunapilareiden pätyyn, saataisiin asetteluilla yhtä hyvä tiheys kuin ilman reunapilarihaittaa. Tämä tosin tarkoittaisi pilarin mitan verran lisäystä runkosyvyyteen kummallekin puolelle, eli patterivaran vähentäen yhteensä 46 cm lisäystä runkosyvyyteen. Tarkastellaan seuraavaksi miten tämä vaikuttaa kustannuksiin, eli kun pilarihaittaa ei tarvitse ottaa asettelussa huomioon.

Taulukko 14. Yksikaappiset hevosenkengät reunalla, asetelmat reunapilareiden päädysssä.

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+Ai+h	16,6 m	46 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	1 371 €
h+A/i+h	16,9 m	48 kpl	338 m ²	642 200 €	64 220 €	1 338 €
h+h+h	16,6 m	46 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	1 371 €

Tässä tapauksessa voidaan todeta pöytätiheyden lisääntymisen runkosyvyyden kustannuksella olevan edullisempi vaihtoehto, eli pöydät kannattaa siis sijoittaa suoraan pilarien eteen. Alla on vielä vertailu kaikista vaihtoehdoista.

Taulukko 15. Vertailu reunapilareiden sijoittumisen vaikutuksista työpistekustannuksiin.

Koodi	ei reunapilareita	pilarihaittaa ei huomioitu	pilarihaitta huomioitu
h+Ai+h	1 330 €	1 371 €	1 457 €
h+A/i+h	1 298 €	1 338 €	1 416 €
h+h+h	1 338 €	1 371 €	1 466 €

Alla olevasta taulukosta voidaan vielä vertailla sama reunapilareiden sijoittamisen vaikutus epäkeskeisillä rakenneratkaisuilla.

Taulukko 16. Reunapilareiden vaikutus epäkeskeisillä rakenneratkaisuilla, joissa on hevosenkengät reunoilla.

Reunapilarit haittaamassa

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+Ai+T	16,1 m	28 kpl	322 m ²	611 800 €	61 180 €	2 185 €
h+A/i+T	16,5 m	30 kpl	330 m ²	627 000 €	62 700 €	2 090 €
h+h+T	16,2 m	28 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	2 199 €

Reunapilarit asetelmien päädyssä

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+Ai+T	16,6 m	30 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	2 103 €
h+A/i+T	17,0 m	32 kpl	340 m ²	646 000 €	64 600 €	2 019 €
h+h+T	16,6 m	30 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	2 103 €

3.5 Muita kustannuksiltaan eroavia asetelmia

Kustannusvertailun kaikki pöytätiheydet on kaikki laskettu 5,4 m moduulivälillä, koska sillä saadaan melkein jokaisella pöytämoduulilla paras mahdollinen tiheys. Kustannukset ovat vertailtavissa kuitenkin myös muillekin moduuliväleille, jos vain pöytätiheydet pysyvät samana. Tiheydet pystytään tarkistamaan taulukoista 1 ja 2. Sekä keskeisiltä, että epäkeskeisiltä rakenneratkaisuilta löytyy kuitenkin yhteensä keskipilareiden kohdalta poikkeava asetelmaa. Molemmille yhteisenä tämä on yhden kaapin hevosenkenkä, mikä toimii tehokkaimmin 8,0 m moduulivälillä. Alla pelkistä hevosenkengistä koostuvan avotoimiston kustannukset kyseisellä moduulivälillä.

Koodi	syvyys	Pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+h+h	16,2 m	48 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 283 €

Vastaavalla asetelulla 5,4 m moduulivälillä pöytien määrä on vain 46 kappaletta, ja yhden työpisteen vuosikustannus 1338 €. Jos rakennuksessa on reunapilarit, kustannukset ovat seuraavanlaiset:

Koodi	syvyys	Pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+h+h	16,2 m	44 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 399 €

Kuten aiemmin opittiin, yhden kaapin hevosenkenkä kannattaa sijoittaa pilarin pätyyn. Kustannukset ovat tässä tapauksessa seuraavat:

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+h+h	16,6 m	48 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	1 314 €

Alla olevasta taulukosta nähdään samat vaikutukset kustannuksiin epäkeskeisillä pilariratkaisuilla.

Taulukko 17. Hevosenkengät keskellä 8,0 m moduulivälisillä epäkeskeisillä pilariratkaisuilla.

Ei reunapilareita

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+h+T	16,2 m	32 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	1 924 €

Reunapilarit haittaamassa

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+h+T	16,2 m	30 kpl	324 m ²	615 600 €	61 560 €	2 052 €

Reunapilarit asetelmien päädystä

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
h+h+T	16,6 m	32 kpl	332 m ²	630 800 €	63 080 €	1 971 €

Epäkeskeisillä pilariratkaisuilla toinen poikkeava asetelma on pieni apila. Taulukosta 2 nähdään, että ilman kaappeja tämä asetelma toimiikin parhaiten joko 6,0 m, tai 8,0 m moduuliväleillä kustannusvertailutaulukoissa käytettävän 5,4 m sijaan. Kaappien kanssa välit ovat 5,4 m ja 8,0 m, joten varmin kaikille kaappimäärille tällä asetteluratkaisulla toimiva moduuliväli olisi siis 8,0 m. Seuraavasta taulukosta nähdään työpistekohtaiset kustannukset kyseistä moduuliväliä käyttäen.

Taulukko 18. Pienet apilat keskellä 8,0 m moduulivälisillä epäkeskeisillä pilari-ratkaisuilla.

Ilman kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+Ap+T	13,7 m	44 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 183 €
sss+Ap+T	15,6 m	56 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	1 059 €
ss+Ap+ss+T	18,6 m	68 kpl	372 m ²	706 800 €	70 680 €	1 039 €
sss+Ap+ss+T	20,4 m	80 kpl	408 m ²	775 200 €	77 520 €	969 €

Yksi kaappi

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+Ap+T	13,7 m	36 kpl	274 m ²	520 600 €	52 060 €	1 446 €
sss+Ap+T	15,6 m	45 kpl	312 m ²	592 800 €	59 280 €	1 317 €
ss+Ap+ss+T	18,6 m	54 kpl	372 m ²	706 800 €	70 680 €	1 309 €
sss+Ap+ss+T	20,4 m	63 kpl	408 m ²	775 200 €	77 520 €	1 230 €

Kaksi kaappia

koodi	syvyys	pöytiä	nettopinta-ala	investointikustannus	vuokra/vuosi	työpiste/vuosi
ss+Ap+T	14,1 m	34 kpl	282 m ²	535 800 €	53 580 €	1 576 €
sss+Ap+T	15,9 m	42 kpl	318 m ²	604 200 €	60 420 €	1 439 €
ss+Ap+ss+T	18,9 m	50 kpl	378 m ²	718 200 €	71 820 €	1 436 €
sss+Ap+ss+T	20,8 m	58 kpl	416 m ²	790 400 €	79 040 €	1 363 €

4 RAKENNUKSEN TILOJEN KÄYTTÖ

4.1 Kalusteasettelujen mallimerkinnät

Edellisessä kappaleessa käsiteltiin rakennuksen runkosyvyyden muodostamista käyttämällä kalustemoduulien koodimerkintöjä. Koodimerkinnöistä on helppo nähdä avo- tai yhdistelmätoimiston sisältämät kalustusratkaisut, mutta toisaalta tämä merkintä ilmoittaa vain rakennuksen avo- tai yhdistelmätoimistotilojen tyylistä. Lisäksi koodimerkintä on epäkäytännöllisen pitkä käytettäessä viittauksena. Siksi tässä työssä käytetään näiden kalustuskoodimerkintöjen ohella lyhyempää mallimerkintää muotoa K1 tai EK1. K tarkoittaa keskeistä, ja EK epäkeskeistä pilariratkaisua. Numero on mallin järjestysnumero asetettaessa ne alla olevien taulukoiden mukaisesti syvyysjärjestykseen. Taulukoista nähdään asettelumallin merkintä, sen perustana toimiva avo- tai yhdistelmätoimistokoodi, sekä kyseisen mallin runkosyvyys normaaleilla pöytämitoilla. (K)-merkintä joidenkin toimistokoodien perässä tarkoittaa kyseisen asettelun kahden kaapin versiota. Mallit saavat taulukossa uuden numeron vain, jos toimistokoodissa on ylempänä käyttämätön asettelu ja tämän muodostamaa runkosyvyyttä ei ole jo käytetty. Esimerkiksi mallin K10 avotoimiston koodi on $h+A/i+h$ mitalla 16,4 m. Tämän kahden kaapin versio $h+A/i+h(K)$ mitta olisi 16,8 m, mutta koska tämä asettelu on jo käytetty (kaapiton versio) ja avotoimistolla $k+hh+k$ on lisäksi sama mitta ja asettelu, nimitään malli K13 tämän mukaan. Mallin K13 syvyysmittoihin siis mahtuu kaksi erilaista kalusteasettelua. Epäkeskeisillä pilariratkaisuilla kahta eri kalusteasettelua ei saada mahtumaan samaan syvyyteen pilareiden erilaisen asettumisen takia.

Kaikki eri mallit ja niiden mittoihin mahtuvat eri toimistotyypit esitellään myöhemmin tarkemmin kappaleessa Kalustemallien esittely. Kyseisessä kappaleessa käy myös ilmi, että joidenkin keskeisten pilariratkaisujen malleissa on jouduttu lisäämään mallin runkosyvyyttä sen optimaalisesta avotoimistomitasta, jotta tämän syvyiseen rakennukseen saataisiin muodostettua järkevänkokoisia yhdistelmätoimistotiloja. Alla olevista nähdään kaikkien eri mallien merkinnät ja syvydet.

Taulukko 19. Keskeisten rakenneratkaisumallien runkosyvyudet.

malli	avotoimiston koodi	runkosyvyys
K1	ss+Ap+ss	12,9 m
K2	ss+A/p+ss	14,1 m
K3	ss+ss+ss	14,1 m
K4	ss+Ai+ss	14,9 m
K5	ss+A/i+ss	14,9 m
K6	ss+A/i+ss(K)	15,2 m
K7	h+Ai+h	16,1 m
K8	k+kAik+k	16,1 m
K9	h+h+h	16,2 m
K10	h+A/i+h	16,4 m
K11	h+Ai+h(K)	16,5 m
K12	sss+Ap+sss	16,6 m
K13	k+hh+k	16,8 m
K14	sss+A/p+sss	17,0 m
K15	sss+ss+sss	17,4 m
K16	sss+Ai+sss	18,2 m
K17	sss+A/i+sss	18,6 m
K18	ss+kAik+ss	19,0 m
K19	ss+hh+ss	19,4 m
K20	h+kAik+h	20,6 m
K21	h+hh+h	21,0 m

Taulukko 20. Epäkeskeisten kahden käytävän rakenneratkaisumallien runkosyvyydet.

malli	yhdistelmätoimiston koodi	runkosyvyys
EK1	ss+Ap+T	13,7 m
EK2	k+Ai+T	13,9 m
EK3	ss+Ap+T(K)	14,1 m
EK4	k+A/i+T	14,2 m
EK5	k+Ai+T(K)	14,5 m
EK6	ss+ss+T	14,5 m
EK7	ss+Ai+T	15,3 m
EK8	sss+Ap+T	15,6 m
EK9	ss+A/i+T	15,7 m
EK10	ss+Ai+T(K)	15,7 m
EK11	sss+Ap+T(K)	15,9 m
EK12	h+Ai+T	16,1 m
EK13	h+h+T	16,2 m
EK14	sss+ss+T	16,4 m
EK15	h+A/i+T	16,5 m
EK16	h+Ai+T(K)	16,5 m

Taulukko 21. Epäkeskeisten kolmen käytävän rakenneratkaisumallien runkosyvyydet.

malli	yhdistelmätoimiston koodi	runkosyvyys
EK17	k+Ai+k+T	17,3 m
EK18	k+A/i+k+T	17,7 m
EK19	k+Ai+k+T(K)	18,1 m
EK20	ss+Ap+ss+T	18,6 m
EK21	ss+Ap+ss+T(K)	18,9 m
EK22	ss+ss+ss+T	19,4 m
EK23	ss+Ai+ss+T	20,2 m
EK24	sss+Ap+ss+T	20,4 m
EK25	ss+A/i+ss+T	20,6 m
EK26	ss+Ai+ss+T(K)	20,6 m
EK27	sss+Ap+ss+T(K)	20,8 m
EK28	sss+ss+ss+T	21,2 m

4.2 Eri mallien yhteensopivuus

Koska kaikissa tämän työn piirustuksissa käytetään niin sanottuja normaalimittoja, eli suorien pöytien 1,8 m pituusmittaa, perustuvat myös äskeisissä taulukoissa 19, 20 ja 21 esiteltyjen mallien mitat niihin. Mukaan vertailuihin on kuitenkin otettu mukaan myös pienet ja suuret pöytämitat, mutta koska näiden toimistomitat eroavat normaalimittaisten mallien mitoista, täytyisi näille kehittää myös oma mallimerkintäjärjestelmä. Pienillä ja suurilla mitoilla mallimerkintä onkin tästä syystä sama kuin normaalimitoilla ja viittaa pelkästään avo- tai yhdistelmätoimiston aseteluun. Koska pienet ja suuret mitat viittaavat pelkästään suorien pöytien kokoon, on merkinnässä siis vain suorita pöytiä sisältävät mallit.

Alla oleviin taulukkoihin 22 ja 23 on merkitty kaikkien eri mallien syvyysmitat nousevassa järjestyksessä kaikilla kolmella eri pöytämitalla (normaalit, pienet ja suuret). Taulukoista voidaan nähdä mitkä eri mallit sopivat samoihin syvyysmittoihin, eli mallit jotka ovat joko samassa rivissä tai ruudussa. Keskeisillä malleilla samanmittaiset mallit ovat yleisempiä symmetristen jännevälien vuoksi, mutta koska epäkeskeisillä malleilla jännevälit vaihtuvat kalusteasettelujen mukaan, ei näissä saada kuin muutama malli mahtumaan samoihin mittoihin. Syvyydeltään pienempi malli mahtuu luonnollisesti myös syvemmän mallin sisään. Näin taulukoista voidaan tarkastella kaikkien eri syvyyksien mahdollisia kalusteasetteluja. Suluissa oleva numero tarkoittaa mallin kaapillista versiota, jossa arkistokaapit lisäävät mallin toimisto-osan mittoja. Numero kertoo näiden kaappien määrän (1 tai 2). Epäkeskeisten mallien taulukossa on myös pienten mittojen sarakkeessa merkitty muutamassa kohtaa poikkeuksellisesti pelkkä yhdistelmätoimiston koodi siitä syystä, että kyseisillä kalusteasetteluilla ei voida normaaleilla pöytämitoilla muodostaa toimivaa mallia, joten siitä syystä aseteluilla näillä ei siis ole omaa mallimerkintää.

Taulukko 22. Keskeisten mallien syvyysmittojen vertailu.

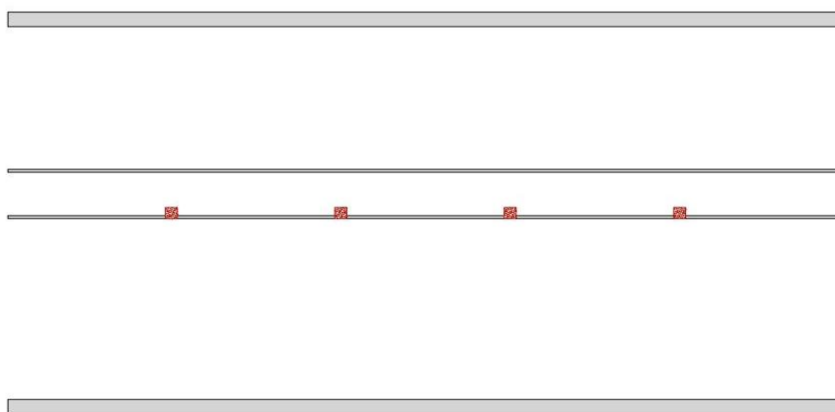
Syvyys	Normaalit	Pienet	Suuret
12,9 m	K1	K1, K2, K3, K4, K5	
14,1 m	K2, K1(2), K3		K1, K2
14,9 m	K4, K5		K3
15,2 m	K6		
15,3 m			K4
15,4 m		K12, K16	
15,6 m		K14, K17	K5
15,7 m			K4(2)
15,8 m		K15, K16(1), K12(2)	
16,0 m		K17(1)	K6
16,1 m	K7, K8		
16,2 m	K9		
16,4 m	K10		
16,5 m	K11		
16,6 m	K12		
16,8 m	K13, K10(2)		
17,0 m	K14, K12(2)		
17,4 m	K15		
17,7 m			K12
18,0 m			K14
18,1 m			K12(2)
18,2 m	K16		
18,6 m	K17, K16(2)		
19,0 m	K18, K17(2)		K15
19,3 m			K16
19,4 m	K19		
19,6 m			K17
19,7 m			K16(2)
19,8 m			K18
20,0 m			K17(2)
20,2 m			K19
20,6 m	K20		
21,0 m	K21		

Taulukko 23. Epäkeskeisten mallien syvyysmittojen vertailu.

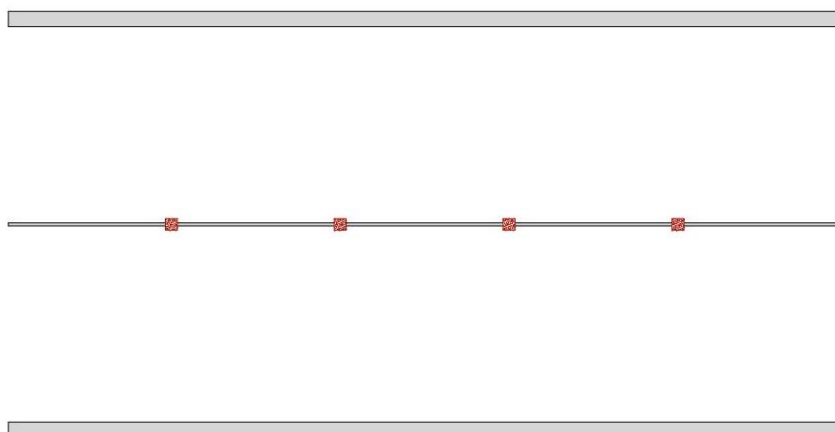
Syvyys	Normaalit	Pienet	Suuret
13,3 m		EK1, EK7	
13,7 m		EK3, EK7(1)	
13,7 m	EK1	EK6	
13,9 m	EK2		
14,1 m	EK3		
14,1 m			EK1
14,2 m	EK4		
14,5 m	EK5		EK3
14,5 m	EK6		
15,0 m		EK8, sss+Ai+T	
15,3 m	EK7		EK6
15,4 m		EK11, EK14, sss+Ai+T(K)	
15,6 m	EK8		
15,7 m	EK9		EK7
15,7 m	EK10		
15,9 m	EK11		
16,1 m	EK12		
16,1 m			EK10
16,2 m	EK13		EK8
16,4 m	EK14		
16,5 m	EK15		
16,5 m	EK16		
16,6 m			EK11
17,3 m	EK17		
17,7 m	EK18		
17,8 m		EK20, EK23	
18,1 m	EK19		
18,2 m		EK22, EK23(1)	
18,6 m	EK20		
18,9 m	EK21		
19,4 m	EK22		
19,4 m		EK24, sss+Ai+ss+T	
19,8 m		EK27, sss+Ai+ss+T(K)	
19,8 m		EK28	
20,2 m	EK23		
20,4 m	EK24		
20,6 m	EK25		
20,6 m	EK26		
20,8 m	EK27		
21,2 m	EK28		

4.3 Rakennuksen tilojen jakaminen

Rakennuksen monipuolisuutta eri kerroksissa mitataan tässä työssä jaettujen tilojen käytöllä, eli kuinka tehokkaasti tilat voitaisiin käyttää hyödyksi, jos valittu runkosyvyys jaettaisiin kahteen eri toimisto-osaan. Rakennus voidaan jakaa kahteen eri osaan kahden seuraavan kuvion osoittamalla tavalla.



Kuvio 49. Rakennus jaettu keskikäytävällä.



Kuvio 50. Rakennus jaettu yhdellä väliseinällä.

Kuviossa 49 eri toimisto-osia erottaa vähimmäisleveydeltään 1,5 m kapea käytävä, jonka varrelta kulku toimistoihin hoidetaan. Pilarit asetetaan aina käytävän puolelle. Kuviossa 50 taas rakennuksen keskellä ei ole käytävää, vaan kulku toi-

mistotiloihin hoituu rakennuksen pituussuunnassa jommaltakummalta puolelta. Jaetut tilat voidaan täyttää samalla periaatteella kuin avotoimistotkin. Seuraavasta taulukosta nähdään vähimmäismitat eri asetteluille, kun käytävämittana (+) käytetään 1,2 m. Merkintä kp tarkoittaa tässä kulmapöytää ilman lisäpöytiä ja (k) kaapista aiheutuvaa 20 cm ylitystä normaalista moduulista. Koodi alkaa ulkoseinän puoleisesta osasta ja siihen on otettu huomioon 15 cm patterihaitta.

Taulukko 24. Jaettujen tilojen kalusteasettelut ja mitat.

koodi	mitta
ss+	5,01 m
k+k	5,75 m
h+	5,75 m
k(k)+k(k)	6,15 m
ss+kp	6,41 m
sss+	6,87 m
ss+k	7,21 m
ss+k(k)	7,41 m
h+k	8,01 m
h+k(k)	8,21 m
sss+kp	8,27 m
k+Ai(k)	8,45 m
ss+ss	8,67 m
sss+k	9,07 m
sss+k(k)	9,27 m
ss+Ai	9,47 m
ss+h	9,47 m
h+h	10,27 m
sss+ss	10,53 m

4.4 Mallien jaettujen tilojen tilatehokkuus

Eri mallien monipuolisuutta voidaan verrata vertailemalla näiden jaettujen tilojen tilatehokkuuksia. Mitä vähemmän hukkatilaa syntyy käytettäessä taulukon 24 mukaisia jaettujen tilojen kalusteasetteluja, sitä paremmin kuvioiden 49 ja 50 mukaan jaetut tilat saadaan käytettyä. Koska eri mallien mitat ovat jo määritelty koko rakennuksen syvyyden kattavien toimistotilojen kannalta, osuvat jaetut tilat harvoin taulukon 24 mukaisiin täysin optimaalisiin mittoihin. Seuraavaksi esitellyn taulukon perusteella voidaankin verrata minkä mallien jaetut tilat tuottavat yhteensä vähiten hukkatilaa ja ovat näin kaikkein tilatehokkaimpia.

4.4.1 Taulukoiden lukeminen

Malli: Asettelyn mallimerkintä.

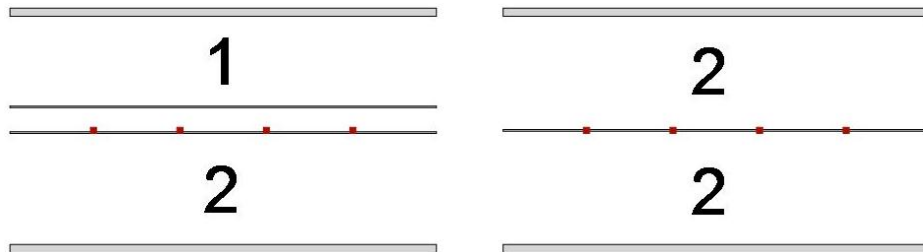
Runkosyvyys: Mallin runkosyvyys.

Vertailusyvyys: Tämä kohta on vain keskeisten runkoratkaisumallien taulukossa. Joissain avotoimistoissa on liian pieni runkomitta niiden toimiakseen kunnolla esim. yhdistelmätoimistona, joten niiden mittoja on jouduttu kasvattamaan. Vertailusyvyys on pelkän avotoimiston muodostamat optimimitat, joihin itse mallin mittoja vertaillaan.

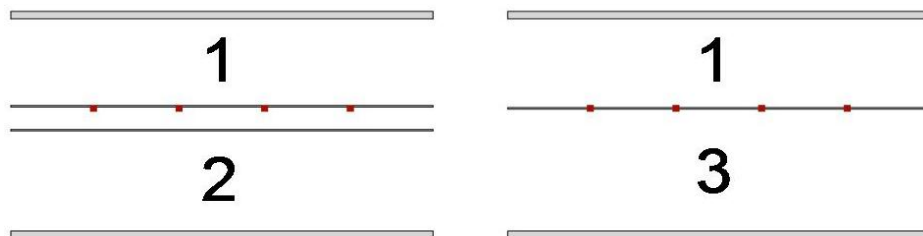
Vertailuero: Tämä kohta on vain keskeisten runkoratkaisumallien taulukossa. Mallin ja sen avotoimistoversion erotus (runkosyvyys - vertailusyvyys). Kertoo kuinka paljon avotoimiston optimimittoja on jouduttu kasvattamaan saadakseen aikaan toimivan mallin.

Syvyudet jaettuna: Väliseinillä jakamalla saatujen kahden eri toimisto-osan syvyysmitat. Taulukon syvyysmitat ovat alla olevien kuvien numeroiden mukaisessa järjestyksessä vasemmalta oikealle. Kuvio 51 on keskeisille malleille, jossa ensimmäinen mitta on keskikäytävällä jaetun rakennuksen kapeampi, ja toinen mitta leveämpi osa. Leveämmän osan väliseinä alkaa samasta kohtaa kuin pilaritkin. Jos väliseinä asetettaisiin kuvion oikean puolen mukaisesti pilarilinjan keskelle, voi-

tettäisiin tilassa siirtymän verran, eli 14 cm. Epäkeskeisillä malleilla taas muodostuu kuvion 52 mukaisesti kolme erisyyvistä tilaa.



Kuvio 51. Keskeisten mallien jaetut syvyydet taulukossa.



Kuvio 52. Epäkeskeisten mallien jaetut syvyydet taulukoissa.

Vertailujakosyvyydet: Syvimmät jaettuihin tiloihin mahtuvat taulukon 24 mukaiset asettelut. Tilojen mitat ovat taas kuvioiden 51 ja 52 mukaisessa järjestyksessä.

Jakosyvyyserot: Tilojen mittojen ja tiloihin mahtuvien asettelujen mittojen erotus (syvyydet jaettuna - vertailujakosyvyydet). Kertoo paljonko ylimääräistä hukkatilaa kumpaankin tilaan jää.

Yhteisero: Kaikkien eri osien yhteenlaskettu hukkatila (jakosyvyyserot). Lukuun on otettu huomioon myös vertailuero, jos sellaista on. Mitä pienempi hukkatilan määrä, sitä tehokkaammin jaetut tilat on saatu käytettyä oikeanlaisia asetteluja käyttäen.

4.4.2 Keskeisten runkoratkaisumallien jaettujen tilojen käyttö

Taulukko 25. Keskeisten runkoratkaisumallien jaettujen tilojen tilankäyttö.

Malli	Runko- syvyys	Vertailu- syvyys	Vertailu- ero	Syvyydet jaettuna		Vertailu- jakosyvyydet		Jakosyvyyserot		Yhteis- ero
K1	12,9 m	12,9 m	0 m	4,94 m	6,26 m	4,2 m	6,15 m	0,74 m	0,11 m	0,85 m
K2	14,1 m	13,2 m	0,9 m	5,54 m	6,86 m	5,01 m	6,41 m	0,53 m	0,45 m	1,88 m
K3	14,1 m	13,7 m	0,4 m	5,54 m	6,86 m	5,01 m	6,41 m	0,53 m	0,45 m	1,38 m
K4	14,9 m	14,5 m	0,4 m	5,94 m	7,26 m	5,75 m	7,21 m	0,19 m	0,05 m	0,64 m
K5	14,9 m	14,8 m	0,1 m	5,94 m	7,26 m	5,75 m	7,21 m	0,19 m	0,05 m	0,34 m
K6	15,2 m	15,2 m	0 m	6,09 m	7,41 m	5,75 m	7,41 m	0,34 m	0 m	0,34 m
K7	16,1 m	16,1 m	0 m	6,54 m	7,86 m	6,41 m	7,41 m	0,13 m	0,45 m	0,58 m
K8	16,1 m	16,1 m	0 m	6,54 m	7,86 m	6,41 m	7,41 m	0,13 m	0,45 m	0,58 m
K9	16,2 m	16,2 m	0 m	6,59 m	7,91 m	6,41 m	7,41 m	0,18 m	0,5 m	0,68 m
K10	16,4 m	16,4 m	0 m	6,69 m	8,01 m	6,41 m	8,01 m	0,28 m	0 m	0,28 m
K11	16,5 m	16,5 m	0 m	6,74 m	8,06 m	6,41 m	8,01 m	0,33 m	0,05 m	0,38 m
K12	16,6 m	16,6 m	0 m	6,79 m	8,11 m	6,41 m	8,01 m	0,38 m	0,1 m	0,48 m
K13	16,8 m	16,8 m	0 m	6,89 m	8,21 m	6,41 m	8,21 m	0,48 m	0 m	0,48 m
K14	17,0 m	17,0 m	0 m	6,99 m	8,31 m	6,97 m	8,27 m	0,02 m	0,04 m	0,06 m
K15	17,4 m	17,4 m	0 m	7,19 m	8,51 m	6,97 m	8,45 m	0,22 m	0,06 m	0,28 m
K16	18,2 m	18,2 m	0 m	7,59 m	8,91 m	7,41 m	8,67 m	0,18 m	0,24 m	0,42 m
K17	18,6 m	18,6 m	0 m	7,79 m	9,11 m	7,41 m	9,07 m	0,38 m	0,04 m	0,42 m
K18	19,0 m	19,0 m	0 m	7,99 m	9,31 m	7,41 m	9,27 m	0,58 m	0,04 m	0,62 m
K19	19,4 m	19,4 m	0 m	8,19 m	9,51 m	8,01 m	9,47 m	0,18 m	0,04 m	0,22 m
K20	20,6 m	20,6 m	0 m	8,79 m	10,11 m	8,67 m	9,47 m	0,12 m	0,64 m	0,76 m
K21	21,0 m	21,0 m	0 m	8,99 m	10,31 m	8,67 m	10,27 m	0,32 m	0,04 m	0,36 m

Alla olevasta taulukosta nähdään tehokkaimmin kahteen eri toimisto-osaan jaettavat mallit paremmuusjärjestyksessä. Joillain malleilla on samat järjestysnumerot, jos niiden hukkatilojen yhteisero on täsmälleen sama.

Taulukko 26. Keskeisten mallien tilankäyttö paremmuusjärjestyksessä.

järjestys	malli	runkosyvyys
1.	K14	17,0 m
2.	K19	19,4 m
3.	K10	16,4 m
3.	K15	17,4 m
5.	K5	14,9 m
5.	K6	15,2 m
7.	K21	21,0 m
8.	K11	16,5 m
9.	K16	18,2 m
9.	K17	18,6 m
11.	K12	16,6 m
11.	K13	16,8 m
13.	K7	16,1 m
13.	K8	16,1 m
15.	K18	19,0 m
16.	K4	14,9 m
17.	K9	16,2 m
18.	K20	20,6 m
19.	K1	12,9 m
20.	K3	14,1 m
21.	K2	14,1 m

4.4.3 Epäkeskeisten runkoratkaisumallien jaettujen tilojen käyttö

Taulukko 27. Epäkeskeisten kahden käytävän runkoratkaisumallien jaettujen tilojen tilankäyttö.

Malli	Runko-syvyys	Jaetut syvyydet			Vertailujakosyvyydet			Jakosyvyyserot			Yhteis-ero
EK1	13,7 m	5,8 m	6,2 m	7,66 m	5,75 m	6,15 m	7,21 m	0,05 m	0,05 m	0,45 m	0,55 m
EK2	13,9 m	5,8 m	6,4 m	7,86 m	5,75 m	6,15 m	7,41 m	0,05 m	0,25 m	0,45 m	0,75 m
EK3	14,1 m	5,97 m	6,43 m	7,89 m	5,75 m	6,41 m	7,41 m	0,22 m	0,02 m	0,48 m	0,72 m
EK4	14,2 m	5,8 m	6,7 m	8,16 m	5,75 m	6,41 m	8,01 m	0,05 m	0,29 m	0,15 m	0,49 m
EK5	14,5 m	6,0 m	6,8 m	8,26 m	5,75 m	6,41 m	8,21 m	0,25 m	0,39 m	0,05 m	0,69 m
EK6	14,5 m	5,8 m	7,0 m	8,46 m	5,75 m	6,97 m	8,45 m	0,05 m	0,03 m	0,01 m	0,09 m
EK7	15,3 m	5,8 m	7,8 m	9,26 m	5,75 m	7,41 m	9,07 m	0,05 m	0,39 m	0,19 m	0,63 m
EK8	15,6 m	5,8 m	8,1 m	9,56 m	5,75 m	8,01 m	9,47 m	0,05 m	0,09 m	0,09 m	0,23 m
EK9	15,7 m	5,8 m	8,2 m	9,66 m	5,75 m	8,01 m	9,47 m	0,05 m	0,19 m	0,19 m	0,43 m
EK10	15,7 m	6,0 m	8,0 m	9,46 m	5,75 m	7,41 m	9,27 m	0,25 m	0,59 m	0,19 m	1,03 m
EK11	15,9 m	5,97 m	8,23 m	9,69 m	5,75 m	8,21 m	9,47 m	0,22 m	0,02 m	0,22 m	0,46 m
EK12	16,1 m	5,8 m	8,6 m	10,06 m	5,75 m	8,45 m	9,47 m	0,05 m	0,15 m	0,59 m	0,79 m
EK13	16,2 m	5,86 m	8,64 m	10,1 m	5,75 m	8,45 m	9,47 m	0,11 m	0,19 m	0,63 m	0,93 m
EK14	16,4 m	5,8 m	8,9 m	10,36 m	5,75 m	8,67 m	10,27 m	0,05 m	0,23 m	0,09 m	0,37 m
EK15	16,5 m	5,8 m	9,0 m	10,46 m	5,75 m	8,67 m	10,27 m	0,05 m	0,33 m	0,19 m	0,57 m
EK16	16,5 m	6,0 m	8,8 m	10,26 m	5,75 m	8,67 m	9,47 m	0,25 m	0,13 m	0,79 m	1,17 m

Taulukko 28. Epäkeskeisten kolmen käytävän runkoratkaisumallien jaettujen tilojen tilankäyttö.

Malli	Runko-syvyys	Jaetut syvyydet			Vertailujakosyvyydet			Jakosyvyysero			Yhteis-ero
EK17	17,3 m	7,94 m	7,66 m	9,4 m	7,41 m	7,41 m	9,27 m	0,53 m	0,25 m	0,13 m	0,91 m
EK18	17,7 m	7,94 m	8,06 m	9,4 m	7,41 m	8,01 m	9,27 m	0,53 m	0,05 m	0,13 m	0,71 m
EK19	18,1 m	8,34 m	8,06 m	9,8 m	8,27 m	8,01 m	9,47 m	0,07 m	0,05 m	0,33 m	0,45 m
EK20	18,6 m	9,34 m	7,56 m	10,8 m	9,27 m	7,41 m	10,53 m	0,07 m	0,15 m	0,27 m	0,49 m
EK21	18,9 m	9,51 m	7,69 m	10,97 m	9,47 m	7,41 m	10,53 m	0,04 m	0,28 m	0,44 m	0,76 m
EK22	19,4 m	9,34 m	8,36 m	10,8 m	9,27 m	8,27 m	10,53 m	0,07 m	0,09 m	0,27 m	0,43 m
EK23	20,2 m	9,34 m	9,16 m	10,8 m	9,27 m	9,07 m	10,53 m	0,07 m	0,09 m	0,27 m	0,43 m
EK24	20,4 m	9,34 m	9,36 m	10,8 m	9,27 m	9,27 m	10,53 m	0,07 m	0,09 m	0,27 m	0,43 m
EK25	20,6 m	9,34 m	9,56 m	10,8 m	9,27 m	9,47 m	10,53 m	0,07 m	0,09 m	0,27 m	0,43 m
EK26	20,6 m	9,54 m	9,36 m	11,0 m	9,47 m	9,27 m	10,53 m	0,07 m	0,09 m	0,47 m	0,63 m
EK27	20,8 m	9,51 m	9,59 m	10,97 m	9,47 m	9,47 m	10,53 m	0,04 m	0,12 m	0,44 m	0,60 m
EK28	21,2 m	9,34 m	10,16 m	10,8 m	9,27 m	9,47 m	10,53 m	0,07 m	0,69 m	0,27 m	1,03 m

Taulukko 29. Epäkeskeisten kahden käytävän mallien tilankäyttö paremmuusjärjestyksessä.

järjestys	malli	runkosyvyys
1.	EK6	14,5 m
2.	EK8	15,6 m
3.	EK14	16,4 m
4.	EK9	15,7 m
5.	EK11	15,9 m
6.	EK4	14,2 m
7.	EK1	13,7 m
8.	EK15	16,5 m
9.	EK7	15,3 m
10.	EK5	14,5 m
11.	EK3	14,1 m
12.	EK2	13,9 m
13.	EK12	16,1 m
14.	EK13	16,2 m
15.	EK10	15,7 m
16.	EK16	16,5 m

Taulukko 30. Epäkeskeisten kolmen käytävän mallien tilankäyttö paremmuusjärjestyksessä.

järjestys	malli	runkosyvyys
1.	EK22	19,4 m
1.	EK23	20,2 m
1.	EK24	20,4 m
1.	EK25	20,6 m
5.	EK19	18,1 m
6.	EK20	18,6 m
7.	EK27	20,8 m
8.	EK26	20,6 m
9.	EK18	17,7 m
10.	EK21	18,9 m
11.	EK17	17,3 m
12.	EK28	21,2 m

5 KALUSTEASETTELUMALLIEN ESITTELY

5.1 Asettelumallien erilaiset toimistotilat

Tässä kappaleessa esitellään tarkemmin kaikki edellisessä kappaleessa toimistokoodien avulla muodostetut mallit piirroksina, jaettuna jälleen runkoratkaisun mukaan keskeisiin ja epäkeskeisiin malleihin. Kappaleessa 3 käsiteltiin toimistotilojen muodostamista kirjainkoodien avulla, ja nyt nämä asetellut ovat siis nähtävissä myös kuvina. Rakennus voidaan jakaa eri toimistotyyppeihin neljällä eri tavalla: avotoimistoon, yhdistelmätoimistoon ja kahteen eri kuvioden 49 ja 50 mukaiseen osaan. Jokaisesta mallista esitetään kaikki nämä versiot kalustettuina piirroksina. Avotoimisto koostuu pelkästään työpisteistä (pöydistä) ja toimii keskeisten mallien perustana. Työpisteiden välisten käytävien vähimmäismitta on 1,2 m. Epäkeskeisillä malleilla ei esitetä ollenkaan avotoimistoversiota, koska nämä mallit taas perustuvat kokonaan yhdistelmätoimistojen mittoihin. Yhdistelmätoimistot, eli kombikonttorit muodostuvat työpisteistä sisältävistä avotoimistoista ja rakennuksen toisella seinustalla sijaitsevista toimistohuoneista. Huoneiden ja työpisteiden välisen käytävän vähimmäismitta on 1,5 m ja huoneiden syvyysmitaksi on pyritty saamaan 4,2 m aina kun se vain on ollut mahdollista. Jaettuja tiloja taas käsiteltiin edellisessä kappaleessa 4. Jaettujen tilojen kuvioihin on asetettu taulukon 24 mukaiset, mallin perustana toimivan avo- tai yhdistelmätoimiston tyylin mukaiset kalustusasettelut.

Seuraavaksi jokaisesta mallista esitetään siis tämän eri toimistotyyppien kalustusratkaisut ja arvioidaan sitä yleisesti. Malleista on myös erilaisia pieniä taulukoita, joista saadaan tilastollisia tietoja esimerkiksi toimistotilojen mitoista ja sijoittumisesta vertailussa. Taulukot eroavat hieman riippuen mallin runkoratkaisusta, joten lukuohjeet taulukoihin täytyy myös esittää erikseen keskeisille ja epäkeskeisille malleille.

5.2 Taulukoiden lukeminen (keskeiset mallit)

Mallin yleistiedot:

Runkosyvyys: Mallin runkosyvyys (kaikki neljä toimistotyyppiä).

Variaatioita: Mallin runkosyvyysmittoihin mahtuvien avotoimiston eri variaatioiden, eli erilaisten kalusteasetteluiden määrä. N tarkoittaa normaaleja, P pieniä ja S suuria kalustemittoja ja numero perässä ilmoittaa näiden määrän. Mallien yhteensopivuus voidaan nähdä taulukosta 22.

Parhaat moduulivälit: Avotoimistolle parhaimman kalustustehokkuuden antavat pilarivälit. Mitat ovat pilarin keskipisteestä toiseen rakennuksen pituussuunnassa. Perustuu taulukoihin 1 ja 2, joissa neljä eri tutkittua moduuliväliä ovat 5,4 m, 6,0 m, 7,0 m ja 8,0 m. Jos mitta on sulkeiden sisällä, tarkoittaa se pelkästään rakennusta kantavilla ulkoseinillä.

Avotoimisto:

Kaappimäärä: Kalusteasetteluissa käytettävien arkistokaappien mahdolliset määrät (vaihtoehdot 0-2).

Pöytävuokra/vuosi: Taulukon 5 mukaiset yhdelle työpisteelle kohdistuvat vuokarakustannukset vuodessa kaappimäärän perusteella.

Sijoitus: Avotoimiston sijoitus kustannusvertailussa omassa kategoriassaan (0, 1, tai 2 kaappia) asetettaessa mallit paremmuusjärjestykseen.

Jos avotoimistotaulukon otsikon jäljessä on merkki *, tarkoittaa se kustannusvertailujen perustuvan avotoimiston pidentämättömään optimimittaan. Joidenkin mallien syvyysmittaa on jouduttu pidentämään toimivan yhdistelmätoimiston luomiseksi (kts. Kappale 4).

Yhdistelmätoimisto:

Huoneen maksimisyvyys: Reunalle muodostettavan toimistohuoneen suurin syvyys, joka voidaan toteuttaa jättäen 10 cm paksun väliseinän ja keskiosan kalusteiden välisen käytävän vähimmäisleveydeksi 1,5 m.

Käytävien leveydet: Kahden kulkukäytävän leveydet kuvan mukaisella asettelulla. Ensimmäinen mitta on kuvan yläosan käytävä ja toinen alaosan käytävä. Oletusminimitat ovat toimistohuoneen ja keskiosan kalusteiden välillä 1,5 m ja työpisteiden välillä 1,2 m. Toimistohuoneen syvyydeksi on pyritty saamaan 4,2 m aina kun se vain on mahdollista.

Jaetut tilat:

Tilojen mitat: Kahden eri keskikäytävällä erotetun toimisto-osan syvyysmitat. Mitat ovat kuvion 51 mukaisessa numerojärjestyksessä vasemmalta oikealle.

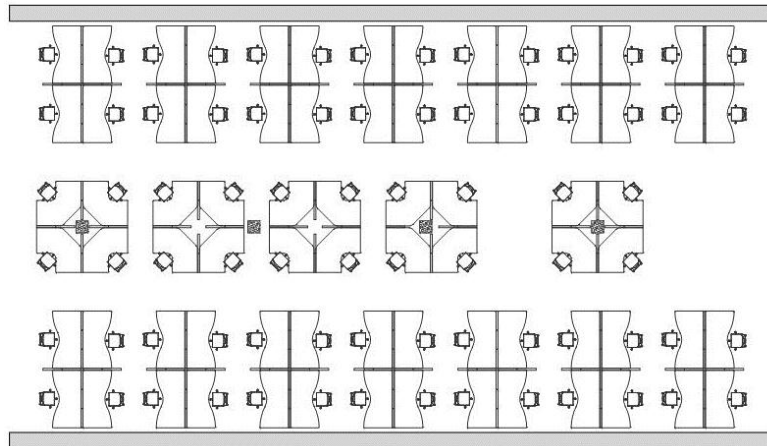
Hukkatila: Sivun 83 taulukosta 25 luettavissa oleva kyseisen mallin jaettujen tilojen käyttämättömäksi tilaksi jäävä metrimäärä.

Sijoitus: Hukkatilan määrän sijoitus verrattuna muihin keskeisiin malleihin. Keskeiset mallit on asetettu paremmuusjärjestykseen taulukossa 26.

5.3 Keskeiset mallit

K1

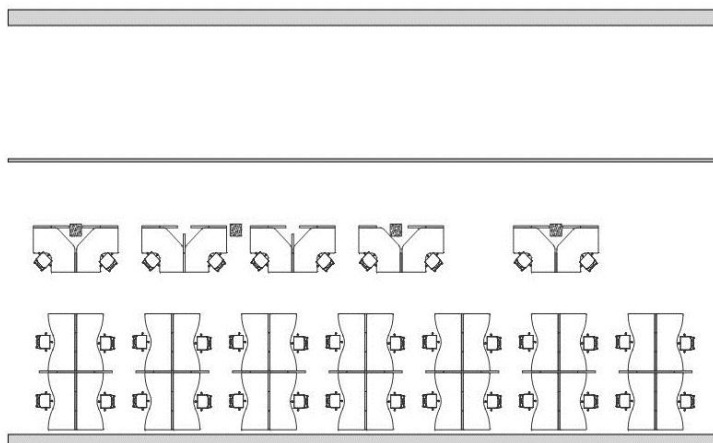
runkosyvyys	12,9 m
variaatioita	N:0 P:5 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m



Kuvio 53. K1 avotoimisto.

Avotoimisto:

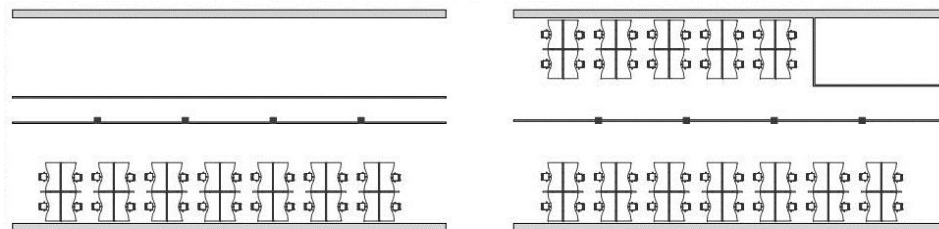
kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	721 €	5/10
1	980 €	6/16



Kuvio 54. K1 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,66 m	1,96 m	1,31 m

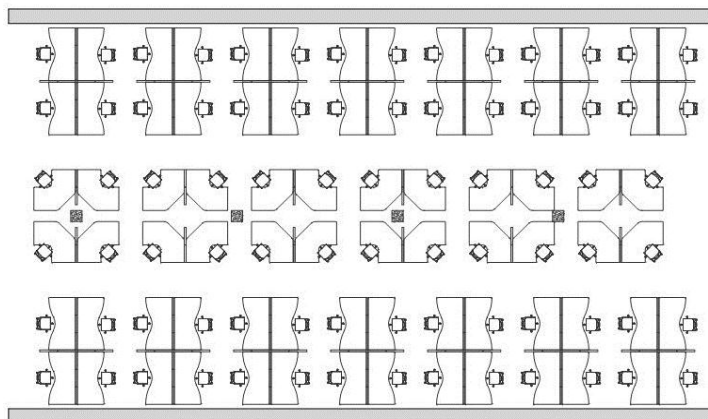
**Kuvio 55.** K1 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
4,94 m	6,26 m	0,85 m	19/21

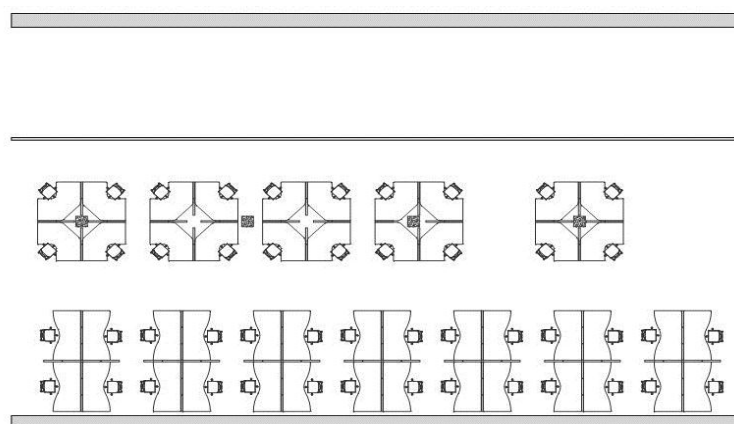
Vain 12,9 metrin runkosyvyydellä tätä mallia voi suositella vain erittäin pienille tilantarpeille, tai esimerkiksi isomman rakennuksen lisäsiiveksi. Kombikonttori-versiossa toimisto-osan syvyydeksi saadaan helposti 4,2 m, ja käytävän leveydeksi saadaan tällä asettelulla 1,96 m. Keskikäytävällä jaettuna lyhyemmällä puolella toimivat vain huonetoimistot. Tilankäytön kannalta tämä malli onkin yksi huonoimmista mahdollisista vaihtoehdoista.

K2

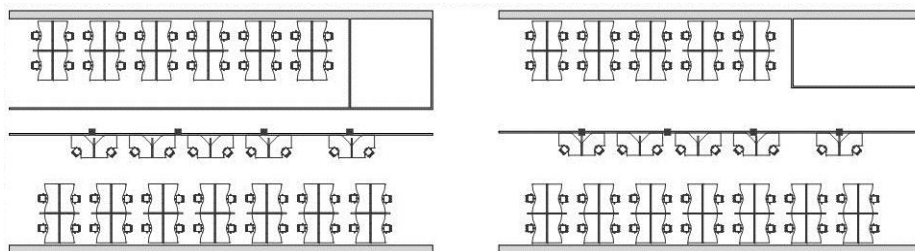
runkosyvyys	14,1 m
variaatioita	N:2 P:0 S:2
parhaat moduulivälit	5,4 m, 7,0 m ja 8,0 m

**Kuvio 56.** K2 avotoimisto.**Avotoimisto*:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	717 €	4/10
1	965 €	5/16
2	1 045 €	4/16

**Kuvio 57.** K2 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,02 m	1,52 m	1,81 m



Kuvio 58. K2 jaetut tilat.

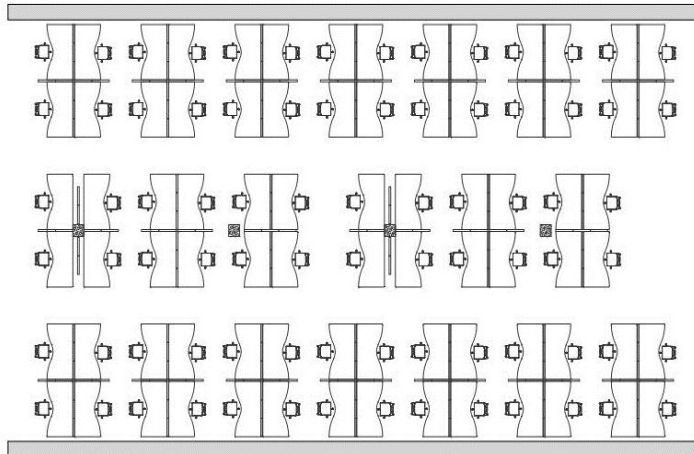
Jaetut tilat:

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
5,54 m	6,86 m	1,88 m	21/21

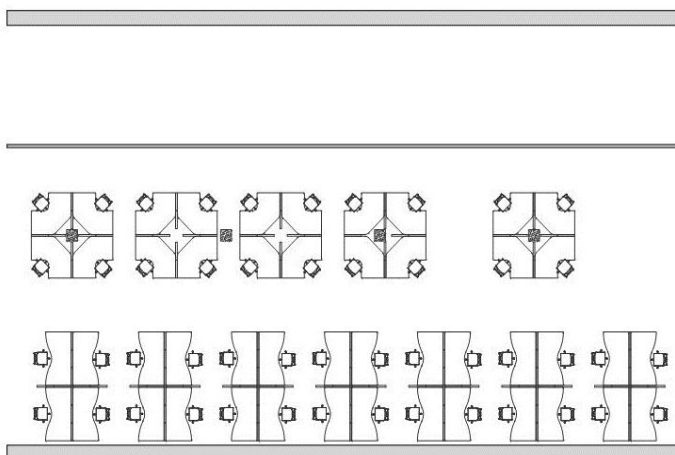
Edellisen asettelumallin versio, jossa apilamuodostelmat asetetaan pilarin reunustalle eliminoimatta näin pilarin syvyys suunnassa aiheuttamaa haittaa, mutta toisaalta lisäten rakennuksen pituussuuntaiselle välille mahtuvien pöytien määrää. Muuntojoustavuuden takaamiseksi runkosyvyyttä on kuitenkin kasvatettava avoimiston optimimitoista peräti 90 cm, jotta saataisiin kuvion 57 mukainen toimiva kombikonttori. Toimistohuoneen syvyydeksi rajoittuu kuitenkin 4,0 m. Lopullinen runkosyvyys olisi 14,1 m. Koska runkoa täytyy kasvattaa näin paljon muuntojoustavan rakennuksen aikaansaamiseksi, on tämä malli tilankäytön kannalta kaikkein huonoin vaihtoehto.

K3

runkosyvyys	14,1 m
variaatioita	N:2 P:0 S:2
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m

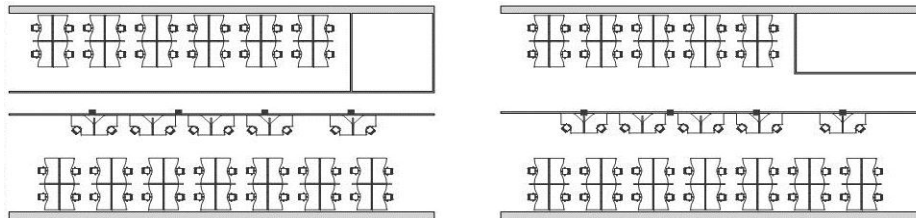
**Kuvio 59.** K3 avotoimisto.**Avotoimisto*:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	723 €	3/10
1	964 €	1/16
2	1 085 €	2/16

**Kuvio 60.** K3 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,02 m	1,52 m	1,81 m

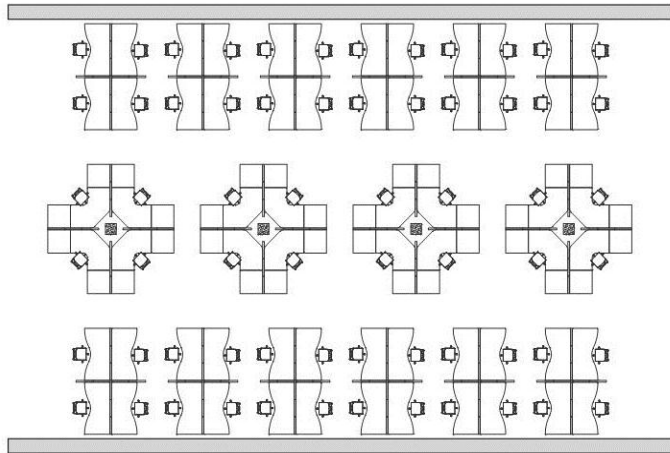
**Kuvio 61.** K3 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
5,54 m	6,86 m	1,38 m	20/21

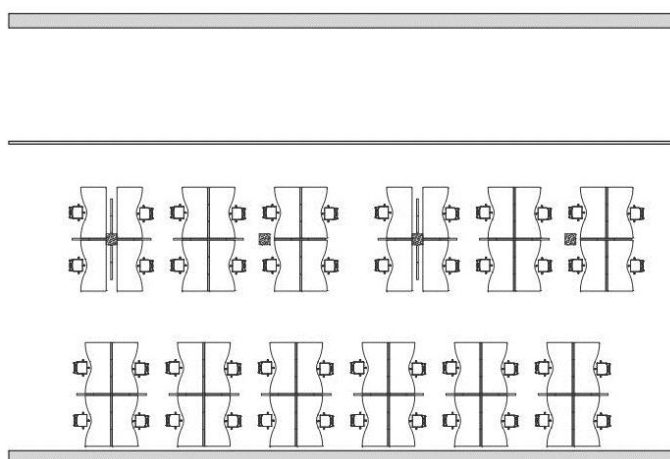
Malli K3. Tässä mallissa käytetään pelkästään suorita pöytiä, mitkä toimivat huonoiten kantamattomalla ulkoseinällä, jossa on 6,0 m moduuliväli. Muilla moduuliväleillä asettelu saadaan toimimaan yhtä hyvin muihin nähden riippumatta kaappien määrästä. Pelkän avotoimiston optimimitta 13,7 m on kuitenkin liian pieni kunnollisen kombikonttorin muodostamiseen, joten tässä tapauksessa runkomittaa on kasvatettava 40 cm syvyyteen 14,1 m. Tämä on sama mitta kuin edellisessä mallissa K2, joten samat hyvät ja huonot puolet pätevät myös tässä. Nimenomaan huono monipuolisuus ja tilankäyttö jättää tämän mallin kauaksi paremmista vaihtoehdoista.

K4

runkosyvyys	14,9 m
variaatioita	N:1 P:0 S:1
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m

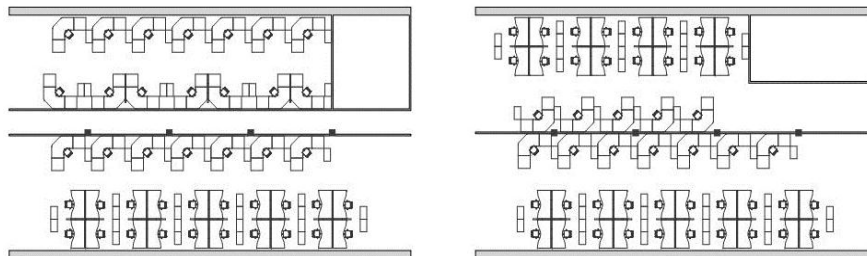
**Kuvio 62.** K4 avotoimisto.**Avotoimisto*:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	889 €	10/10
1	1 102 €	10/16
2	1 231 €	11/16

**Kuvio 63.** K4 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,02 m	1,52 m	1,81 m

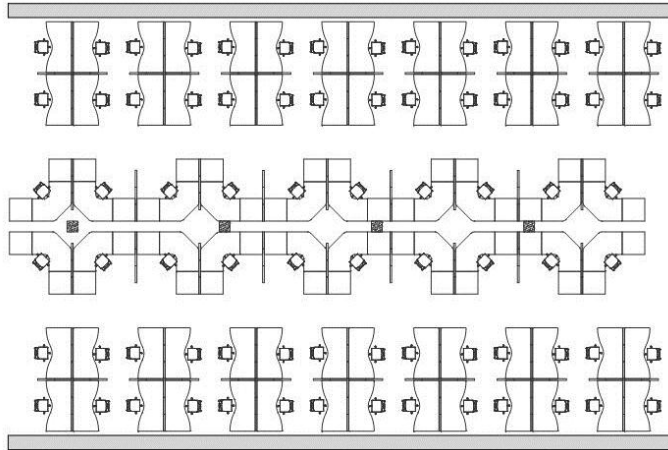
**Kuvio 64.** K4 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
5,94 m	7,26 m	0,64 m	16/21

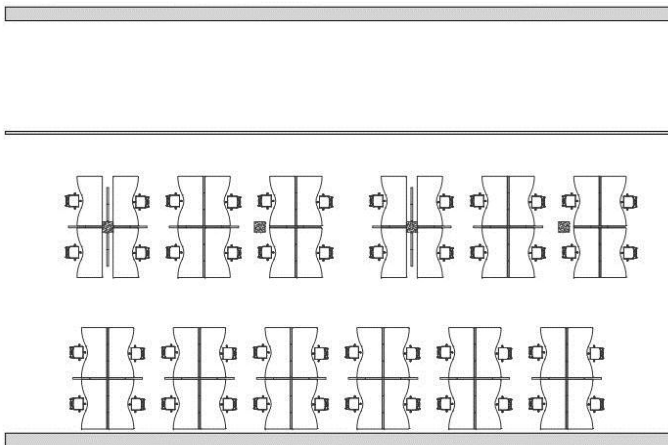
Ilman kaappeja, tai pelkästään yhtä kaappia käyttäessä tätäkin mallia joudutaan kasvattamaan avokonttorin optimimitasta 14,5 m 40 cm verran kuvion 63 mukaisen toimivan kombikonttorin muodostamiseen, ja tällöinkin toimistohuoneen syvyydeksi rajoittuu 4,0 m. Tämä asettelu pääseeikin parhaiten oikeuksiinsa kahden arkistokaapin kanssa, jolloin syvyysmitaksi tulee juuri kombikonttorin vaatimat 14,9 m, eikä turhaa hukkatilaa näin synny. Tätä mallia voi siis suositella niille, joilla on suuri arkistointitarve, mutta jotka eivät halua liian syvää runkoa.

K5

runkosyvyys	14,9 m
variaatioita	N:1 P:0 S:1
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m

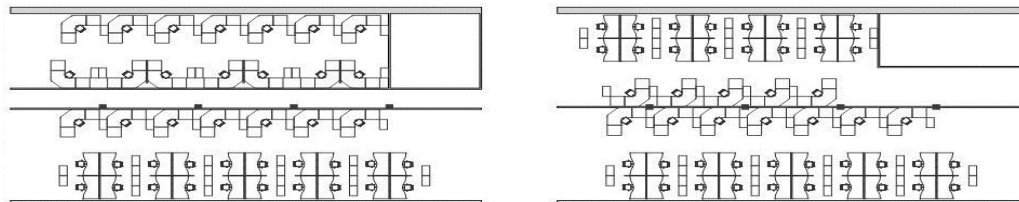
**Kuvio 65.** K5 avotoimisto.**Avotoimisto*:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	879 €	9/10
1	1 082 €	9/16

**Kuvio 66.** K5 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,02 m	1,52 m	1,81 m

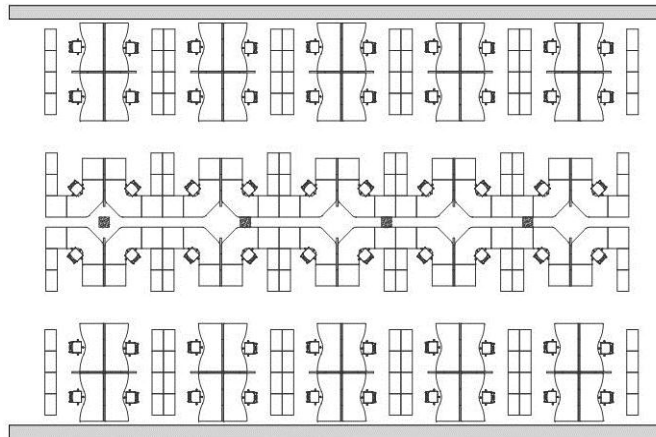
**Kuvio 67.** K5 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	Sijoitus
5,94 m	7,26 m	0,34 m	5/21

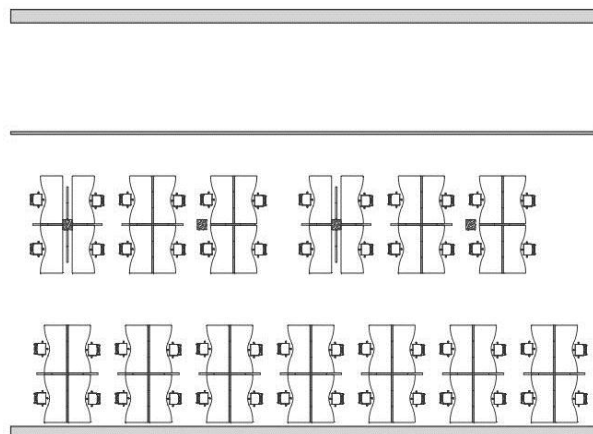
Sama kuin edellinen, mutta nyt iso apilamuodostelma ei vähennä pilarihaittaa. Taaskaan pelkkä avotoimiston optimimitta ei riitä toimivan kombin luomiseen, tosin eroa on nyt vain 10 cm. Toimistohuoneen kooksi rajoittuu edellisen esimerkin tapaan 4,0 m. Keskikäytävän tai keskipilarilinjan mukaan jaettuna tämä malli toimii toisaalta erittäin hyvin, joten korkeintaan yhtä kaappia käyttämällä tämä malli on hyvinkin varteenotettava ratkaisu, jos halutaan rakentaa runkosyvyydeltään pienehkö, mutta tilatehokas rakennus.

K6

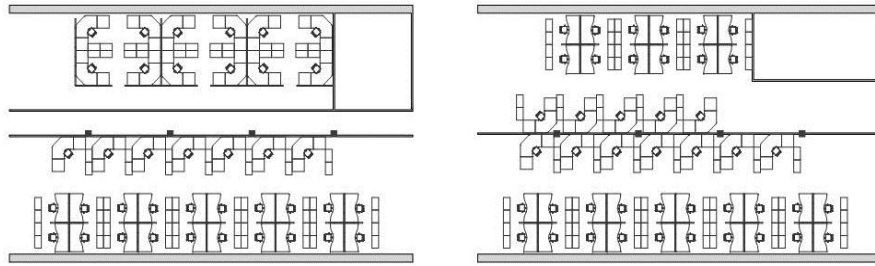
runkosyvyys	15,2 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m

**Kuvio 68.** K6 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 203 €	9/16

**Kuvio 69.** K6 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,17 m	1,57 m	1,96 m



Kuvio 70. K6 jaetut tilat.

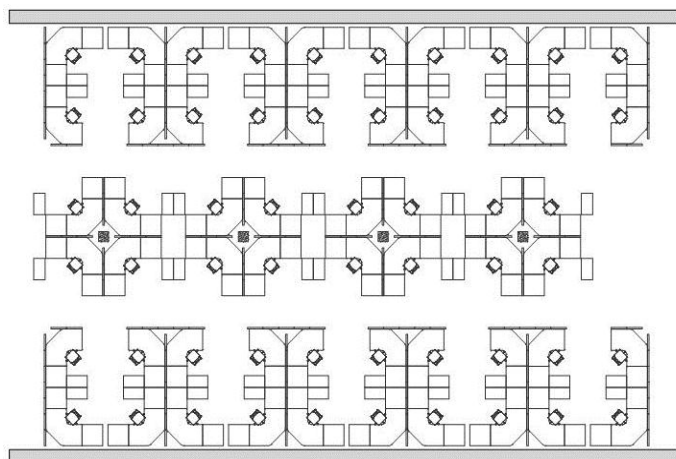
Jaetut tilat:

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,09 m	7,41 m	0,34 m	5/21

Edellisen mallin kahden kaapin ratkaisu. Tämä on ensimmäinen ja kapein malli, missä avotoimiston osaa ei tarvitse syventää kombikonttoria varten. Toimistohuoneen kokokin jää vain kolme senttiä vajaaksi mitasta 4,2 m, jos toimistohuoneiden ja työpisteiden välisen käytävän mittana käytettäisiin minimiä 1,5 m. Jaettuna tämä syvyys toimii hyvin tehokkaasti.

K7

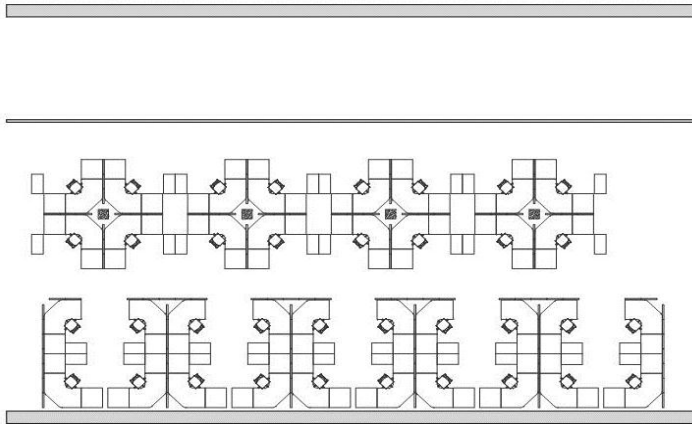
runkosyvyys	16,1 m
variaatioita	N:1 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m



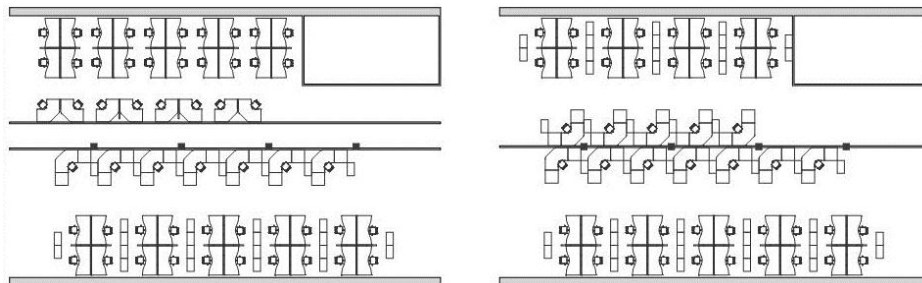
Kuvio 71. K7 avotoimisto.

Avotoimisto:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	1 330 €	13/16

**Kuvio 72.** K7 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,22 m	1,52 m	1,21 m

**Kuvio 73.** K7 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

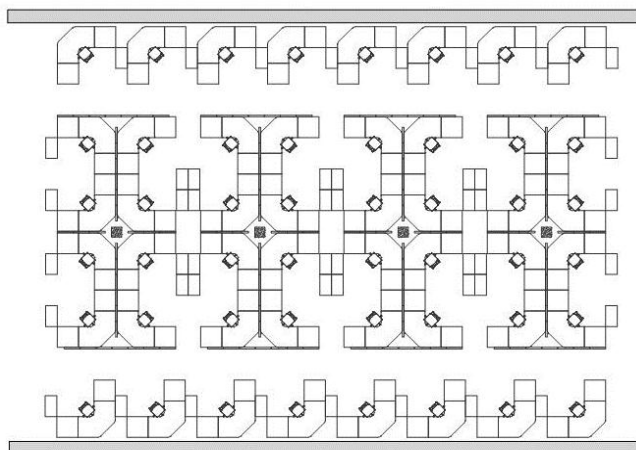
tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,52 m	7,86 m	0,58 m	13/21

Hevoskenkämuodostelmat reunoilla ja iso apila keskellä takaavat jokaiselle työpisteelle melkein samanlaiset olosuhteet; kulmapöytä lisäosilla ja yhdellä kaapilla. Ergonomiselta kannalta tämäntyyppiset työpisteet ovat myös

työntekijöille mukavampia, kun takana tai vieressä ei ole ketään omaa kulkua mahdollisesti haittaavaa henkilöä. Reunalla olevien hevosenkenkäasetelmien syvyysmitta on 4,61 m, joten 4,2 m syvyinen toimisto mahtuu kätevästi tälle samalle paikalle muuttamatta näin rungon keskikohdan asettelua millään lailla. 10 cm väliseinän lisällä mitaksi tulee siis 4,3 m, ja vähennettynä "hevosenkengän" mitasta 4,61 m saadaan erotukseksi 31 cm, joka lisättyinä avotoimiston käytäväleveyteen tekee sentin yli vaadittavan toimistohuoneen ja työpisteiden välisen käytävän, eli 1,51 m. Jaettujen tilojen vertailussa ei kuitenkaan päästä yhtä optimaalisiin lukemiin, vaan tulos jää siinä keskitason paikkeille. Malli soveltuu yhtä kaappia tarvitsevalle ja tilavia työpisteitä suosivalle käyttäjälle.

K8

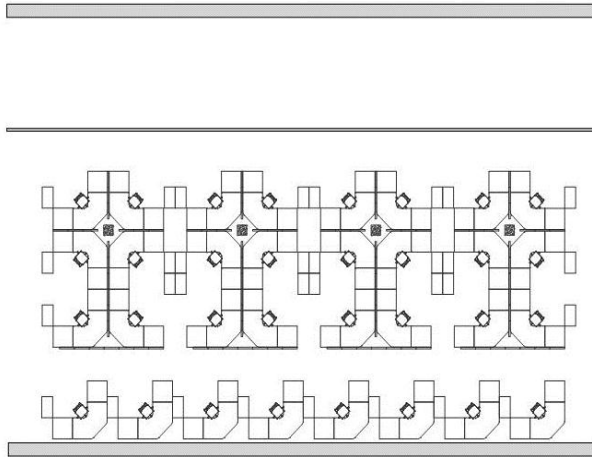
runkosyvyys	16,1 m
variaatioita	N:1 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m



Kuvio 74. K8 avotoimisto.

Avotoimisto:

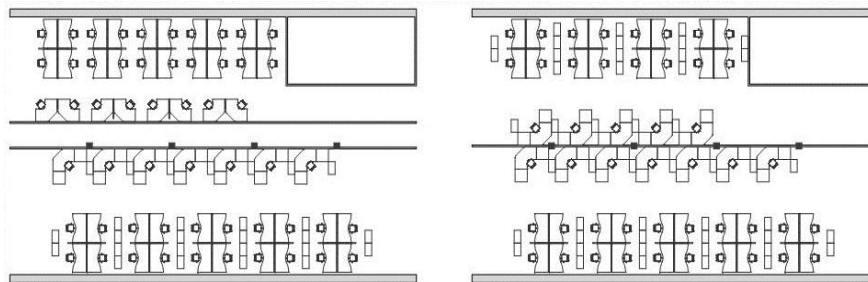
kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	1 457 €	16/16



Kuvio 75. K8 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,22 m	1,52 m	1,21 m



Kuvio 76. K8 jaetut tilat.

Jaetut tilat:

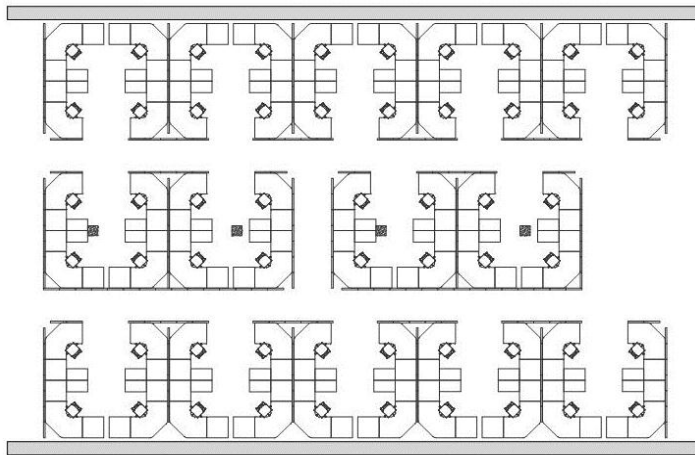
tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,52 m	7,86 m	0,58 m	13/21

Edelliselle runkosyvyydelle vaihtoehtoinen ja saman syvyinen asettelu, jossa kaikki työpisteet koostuvat samankokoisista lisäosallisista kulmapöydistä ja yhdestä kaapista. Keskiosa muodostuu pilaria kiertävän ison apilan ja hevosenkenkämuodostelman yhdistelmästä. Kustannusten suhde työpisteiden määrään on tällä mallilla kuitenkin vertailukategoriansa huonoin, eivätkä tilankäytön keskinertaiset vertailutuloksetkaan auta sitä nousemaan tilastoissa.

Suurimmaksi osaksi kulmapöytien reunoille sijoittamisen takia tämä on yksi huonoimmista asetteluvaihtoehdoista.

K9

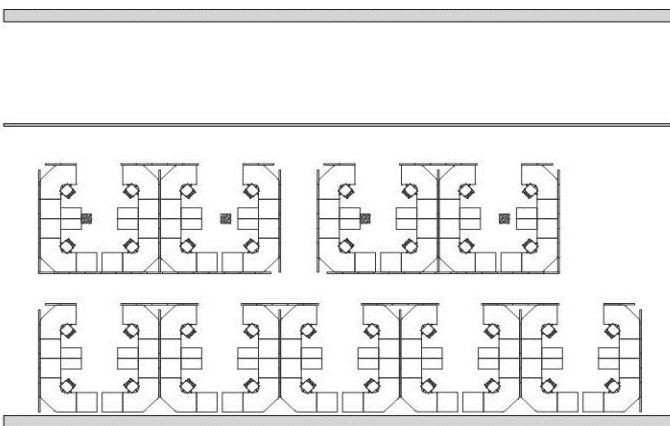
runkosyvyys	16,2 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m, 7,0 m ja 8,0 m



Kuvio 77. K9 avotoimisto.

Avotoimisto:

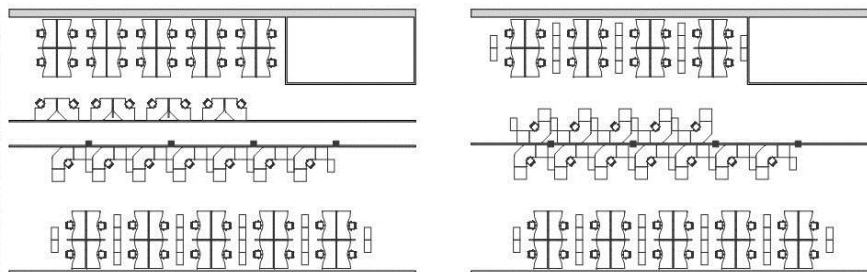
kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	1 338 €	14/16
2	1 466 €	14/16



Kuvio 78. K9 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,24 m	1,54 m	1,23 m

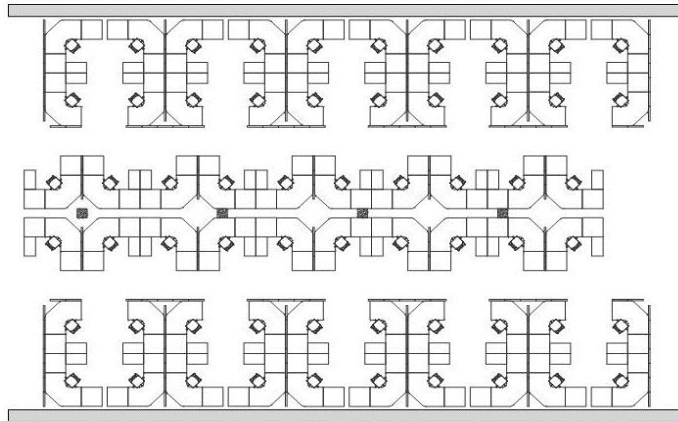
**Kuvio 79.** K9 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,59 m	7,91 m	0,68 m	17/21

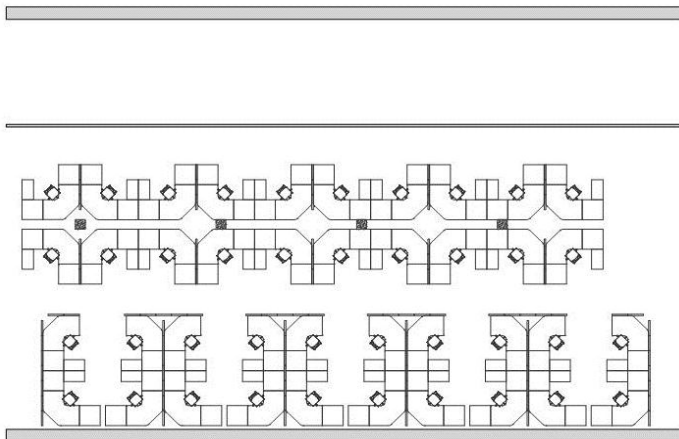
Tämän mallin runkosyvyys eroaa kahdesta edellisestä vain kymmenen senttiä, mikä johtuu mallissa K7 keskellä olevan apilamuodostelman korvaavan hevosenkengän vaatimasta yhdestä ylimääräisestä sermistä. Etuna tässä syvyydeltään kauttaaltaan lähes samanlaisessa asettelussa on se, että kaappimäärää voidaan vaihtaa yhdestä kahteen sen vaikuttamatta mitenkään syvyysmittaan. Toisaalta tämä malli jää häntäpäin sijoille sekä kustannus-, että tilankäyttövertailussa. Keskikohdan hevosenkengämoduuli on tehokkain yhdellä kaapilla 8,0 m ja kahdella kaapilla 5,4 m moduulivälillä, mikä rajoittaa edelleen kuvion muuntojoustavuutta. Tämän tyyppistä ratkaisua hakevalle onkin ehkä parempi suositella mallia K7.

K10

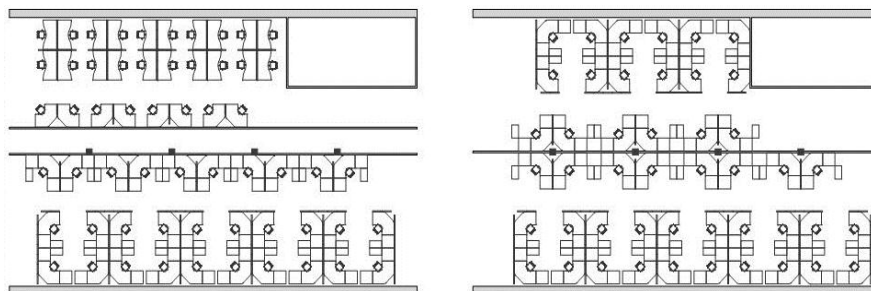
runkosyvyys	16,4 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	(5,4 m), (6,0 m), 7,0 m ja (8,0 m)

**Kuvio 80.** K10 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	1 298 €	12/16

**Kuvio 81.** K10 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,21 m	1,51 m	1,2 m



Kuvio 82. K10 jaetut tilat.

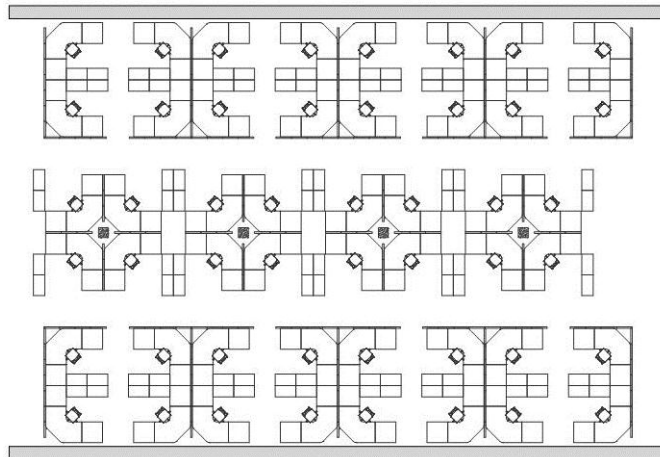
Jaetut tilat:

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,69 m	8,01 m	0,28 m	3/21

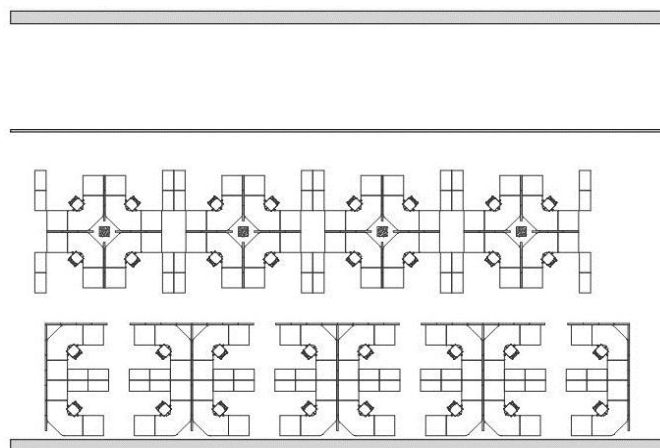
Vain yhden kaapin ratkaisuille. Mallin K7 versio, jossa keskiosan jaettu apilamuodostelma ei ole riippuvainen pilarivälistä. Hevosenkämoduulin pituudesta johtuen jommallekummalle seinustalle saadaan helposti mahdutettua 4,2 m syvyinen toimisto. Kustannusvertailussa tämä malli on keskiluokkaa, mutta jaettujen osien tilankäyttö on yksi parhaimmista. Malli soveltuu parhaiten rakennukseen, jonka eri kerroksia käytetään monipuolisesti ja jossa avotoimiston käyttäjä haluaa tilavia työpisteitä yhden kaapin tarpeella.

K11

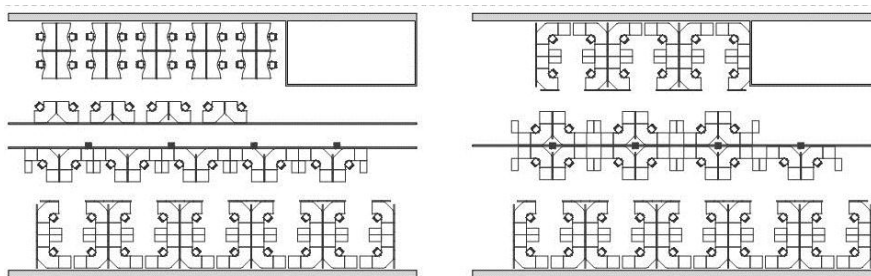
runkosyvyys	16,5 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m

**Kuvio 83.** K11 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 493 €	15/16

**Kuvio 84.** K11 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,22 m	1,52 m	1,41 m



Kuvio 85. K11 jaetut tilat.

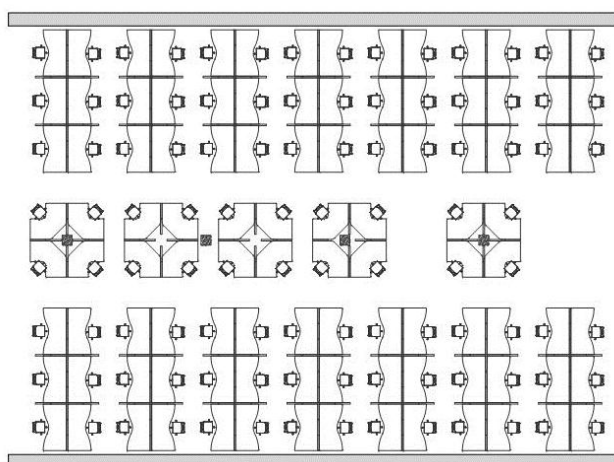
Jaetut tilat:

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,74 m	8,06 m	0,38 m	8/21

Jos mallin K7 avotoimiston asetelmalla halutaan käyttää kaappia työpistettä kohden, on huomioitava kaappien ylittyminen apilamuodostelmasta johtaen 16,5 m runkosyvyYTEEN. Tämä on siis vain 10 cm syvempi edelliseen malliin K10 verrattuna. Työpistekohtaisilta kustannuksiltaan tämä malli jää häntäpäähän, ja koska jaettujen osien tilankäyttökin on keskiluokkaa, jää tämä kategoriansa vertailussa huonoimmille sijoille.

K12

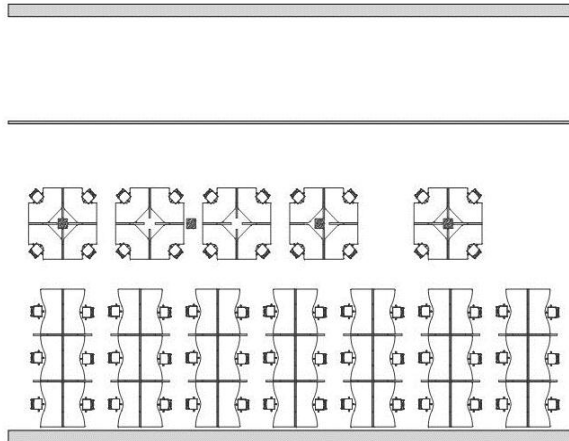
runkosyvyys	16,6 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m



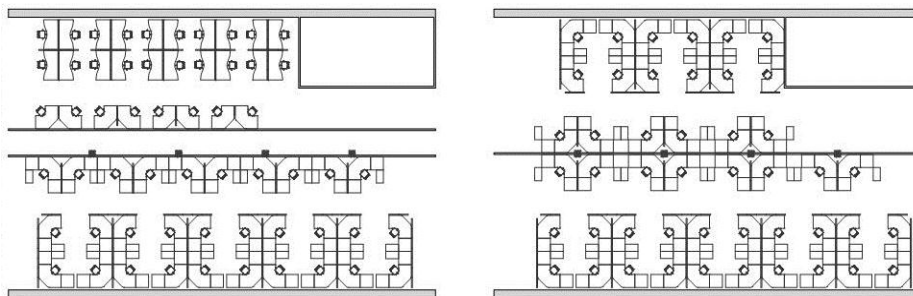
Kuvio 86. K12 avotoimisto.

Avotoimisto:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	686 €	1/10
1	928 €	3/16

**Kuvio 87.** K12 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
5,27 m	2,57 m	1,2 m

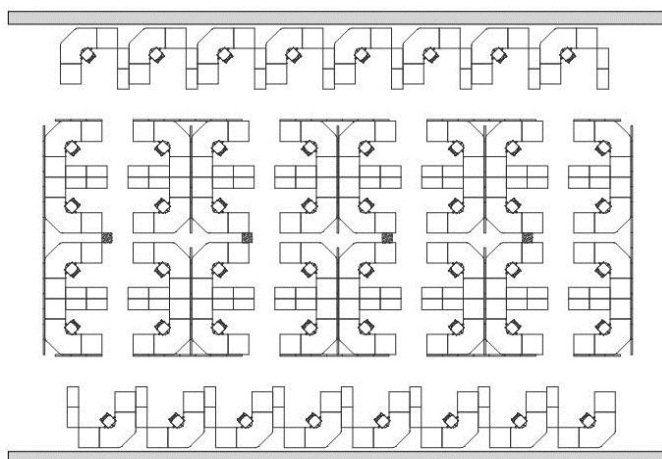
**Kuvio 88.** K12 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,79 m	8,11 m	0,48 m	11/21

Kapein kuuden suoran pöydän ryhmiä sisältävä malli. Kustannuksien suhteessa työpistemäärään tämä malli on jokaisella kaappimäärällä vertailujen kärkipäässä, ilman kaappia jopa paras. Suorat pöydät pystytään pakkaamaan todella tiiviisti ja apilamuodostelma taas eliminoi keskipilarihaitan. Ainoa huono puoli on yhdistelmätoimistoversion apilan ja toimistuhuoneosion välille muodostuva hukkatila. Jaettujen tilojen käyttö on kuitenkin suhteellisen hyvä, joten tämä malli on varteenotettava vaihtoehto yksinkertaisia työpisteitä ja tiivistä asettelua haluavalle.

K13

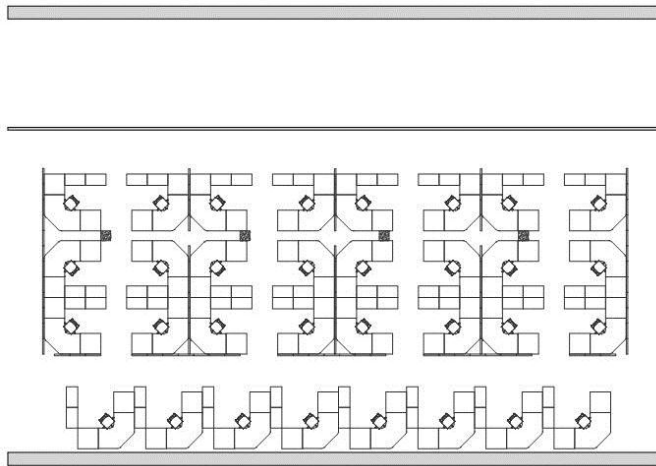
runkosyvyys	16,8 m
variaatioita	N:1 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), (7,0 m) ja 8,0 m



Kuvio 89. K13 avotoimisto.

Avotoimisto:

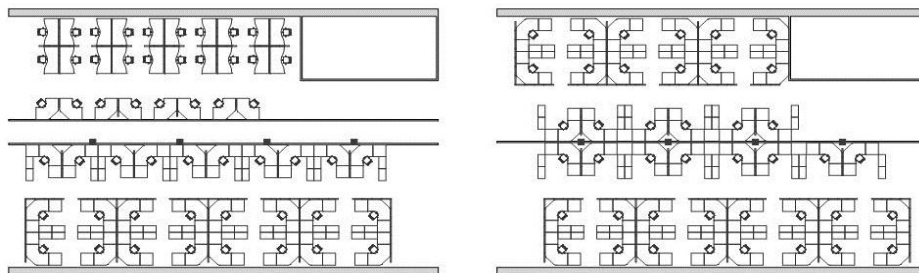
kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 520 €	16/16



Kuvio 90. K13 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,41 m	1,71 m	1,2 m



Kuvio 91. K13 jaetut tilat.

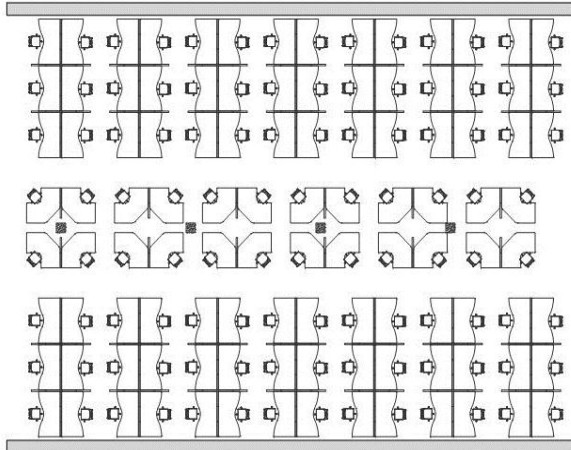
Jaetut tilat:

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,89 m	8,21 m	0,48 m	11/21

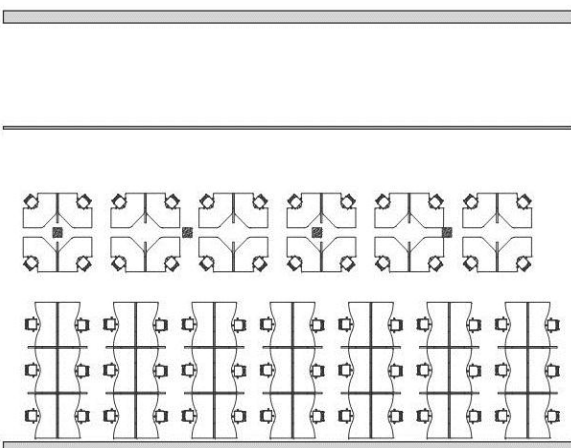
Tässä kahden kaapin tarpeeseen suunnitellussa mallissa on kulmapöydät reunoilla ja hevosenkengät molemmilla puolilla keskipilaria. Hevosenkämäuodostelmat eivät ole riippuvaisia pilareiden asettelusta, mutta seinustojen kulmapöydät toimivat parhaiten kantavilla ulkoseinillä. Työpisteiden kustannusvertailussa tämä malli kuitenkin putoaa viimeiseksi.

K14

runkosyvyys	17,0 m
variaatioita	N:1 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m

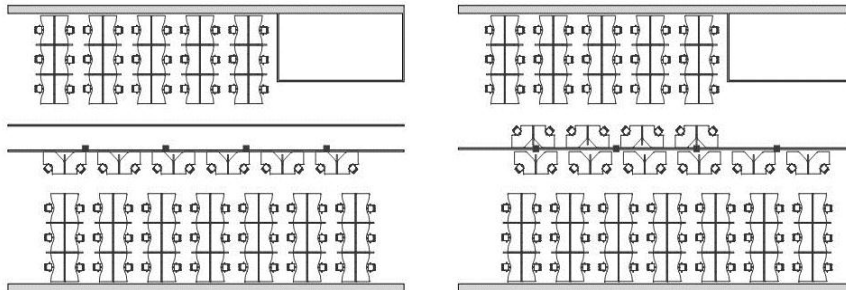
**Kuvio 92.** K14 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	687 €	2/10
1	923 €	2/16
2	1 009 €	1/16

**Kuvio 93.** K14 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
5,31 m	2,61 m	1,24 m

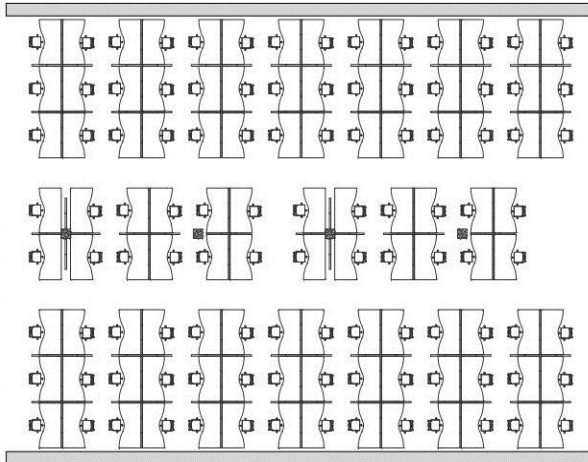
**Kuvio 94.** K14 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
6,99 m	8,31 m	0,06 m	1/21

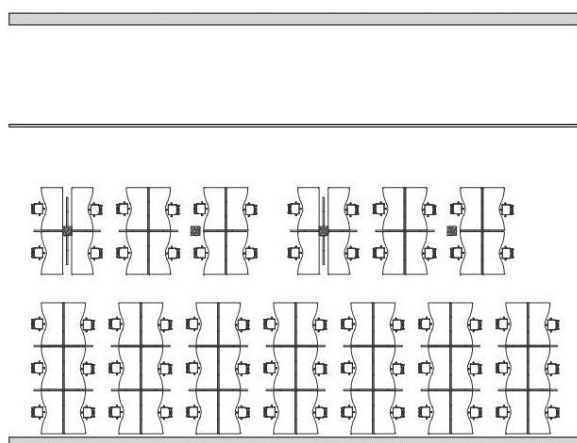
Tässä mallissa on jaetuille tiloille kaikkein optimaalisin tilankäyttö. Myös kustannusvertailutilastossa tämä malli loistaa, sillä nollalla ja yhdellä kaapilla se on tilastoissa toinen, kun taas kahdella kaapilla ensimmäinen. Ainoa moite tulee mallin K12 tapaan yhdistelmätoimiston toimistohuoneen edellä olevan käytävän tilankäytöstä. Tilastollisesti tämä malli on kuitenkin keskeisistä ratkaisuista parhain, varsinkin kahta kaappia käytettäessä.

K15

runkosyvyys	17,4 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m

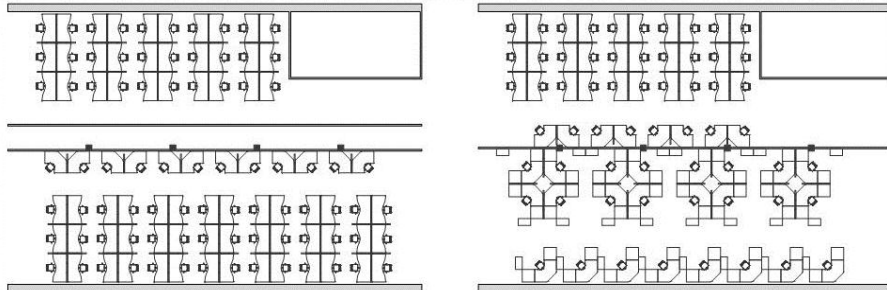
**Kuvio 95.** K15 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	689 €	3/10
1	918 €	1/16
2	1 033 €	2/16

**Kuvio 96.** K15 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
5,27 m	2,57 m	1,2 m

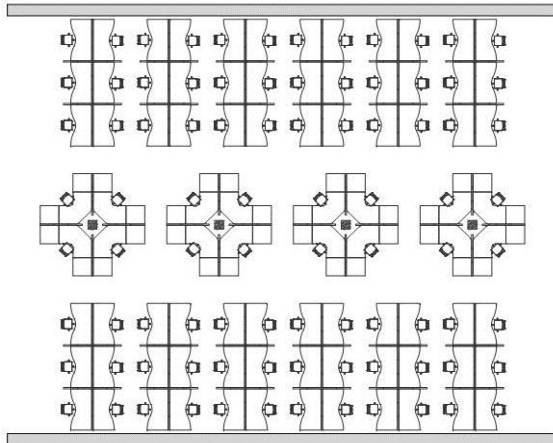
**Kuvio 97.** K15 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
7,19 m	8,51 m	0,28 m	3/21

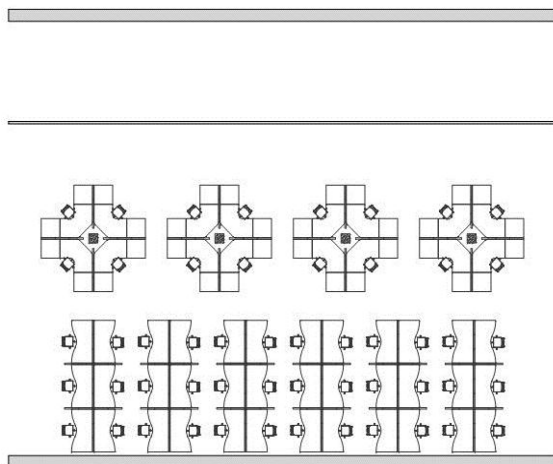
Kokonaan suorista pöydistä koostuva malli. Tällä saadaan myös tihein mahdollinen asettelu ja suurin pöytämäärä alaa kohti. Tämä näkyikin kustannusvertailutilastoissa sijana 3. Jaettujen tilojen käytössä malli on myös huippuluokkaa. Runkosyvyys toimii kaikilla eri kaappimäärillä ja yhtä hyvin muilla kuin 6,0 m pilareiden moduuliväleillä. Moitetta tulee edellisen kohdan tapaan yhdistelmätoimiston hukkatilasta. Yhtä kaappia käytettäessä toimivuus on tehokkain.

K16

runkosyvyys	18,2 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m

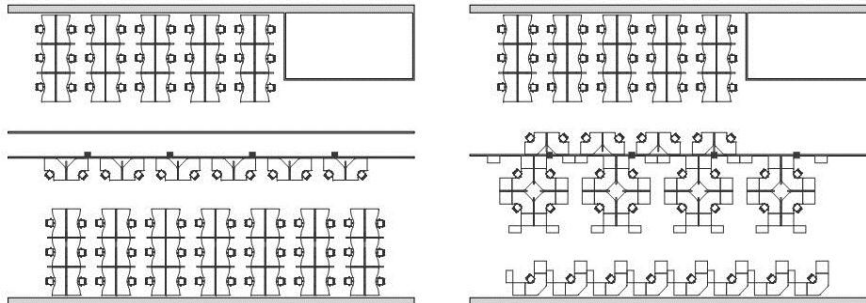
**Kuvio 98.** K16 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	804 €	8/10
1	1 017 €	8/16

**Kuvio 99.** K16 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
5,27 m	2,57 m	1,2 m

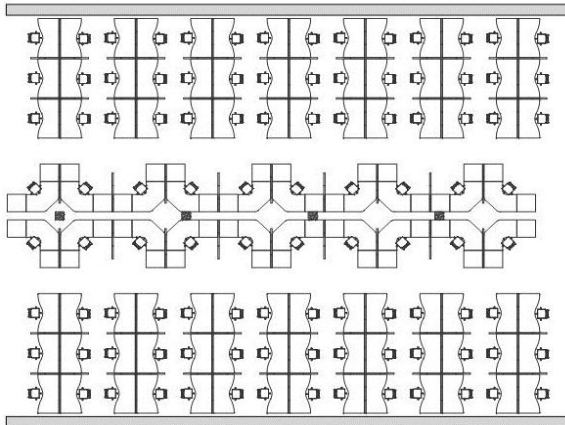
**Kuvio 100.** K16 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
7,59 m	8,91 m	0,42 m	9/21

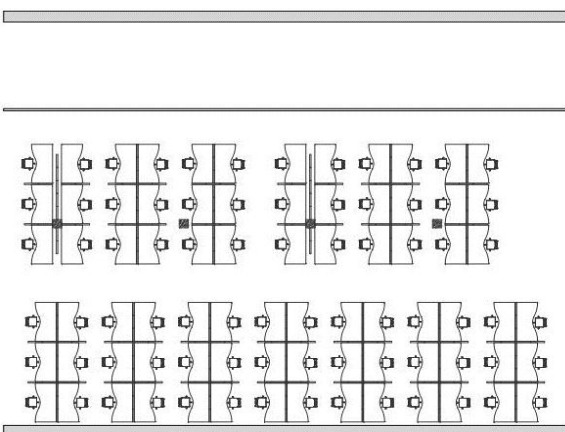
Tämä malli toimii parhaiten yhden kaapin kanssa. Jaettuna tilankäyttö on suhteellisen hyvä, mutta kombikonttoriversiota vaivaa edelleen edellisten mallien tapainen tilanhukka.

K17

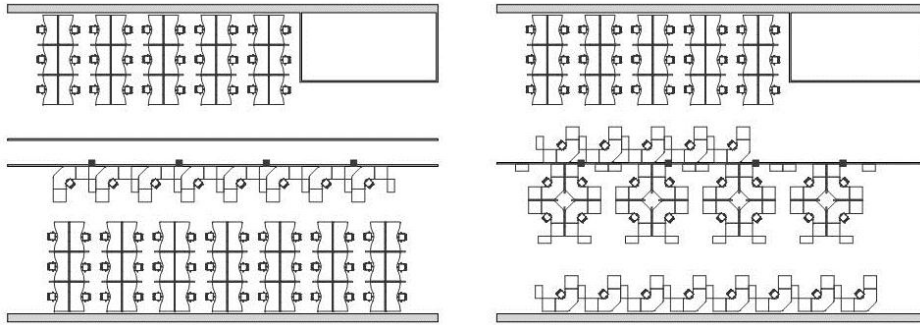
runkosyvyys	18,6 m
variaatioita	N:1 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m

**Kuvio 101.** K17 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	803 €	7/10
1	1 010 €	7/16

**Kuvio 102.** K17 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,04 m	1,54 m	1,77 m



Kuvio 103. K17 jaetut tilat.

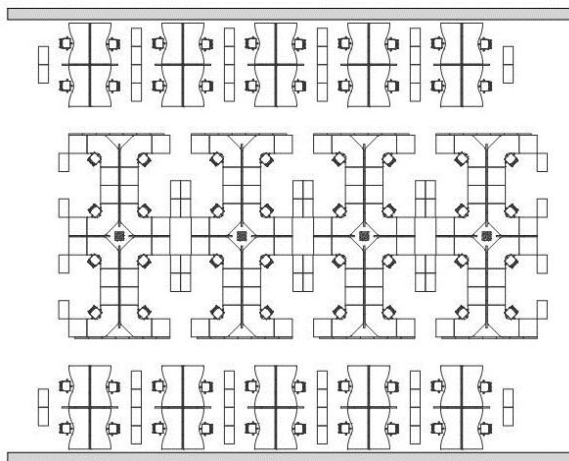
Jaetut tilat:

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
7,79 m	9,11 m	0,42 m	9/21

Edellisen mallin apilan jakava versio joko yhdelle tai kahdelle kaapille. Yhdistelmätoimisto saadaan parhaiten käytettyä asettamalla kolmen peräkkäisen pöydän ryhmiä keskelle, tosin toimistohuoneen syvyys jää tästä syystä mittaan 4,0 m.

K18

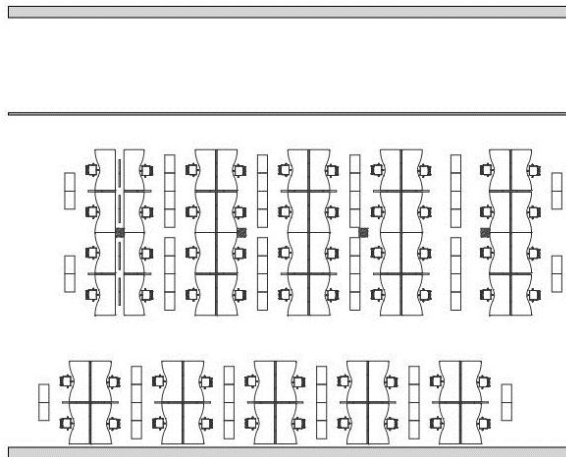
runkosyvyys	19,0 m
variaatioita	N:1 P:0 S:1
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m



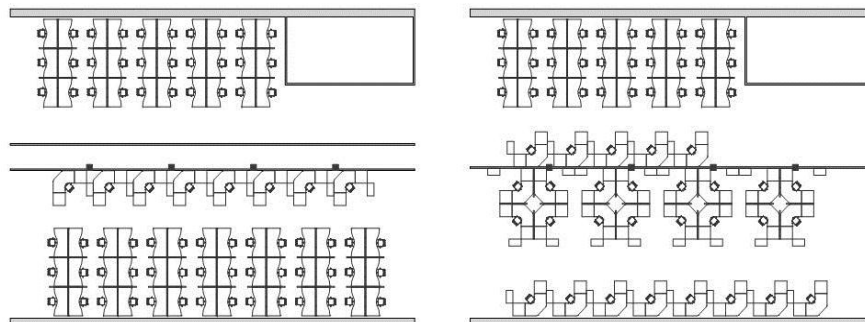
Kuvio 104. K18 avotoimisto.

Avotoimisto:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	1 128 €	11/16

**Kuvio 105.** K18 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,24 m	1,54 m	2,03 m

**Kuvio 106.** K18 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

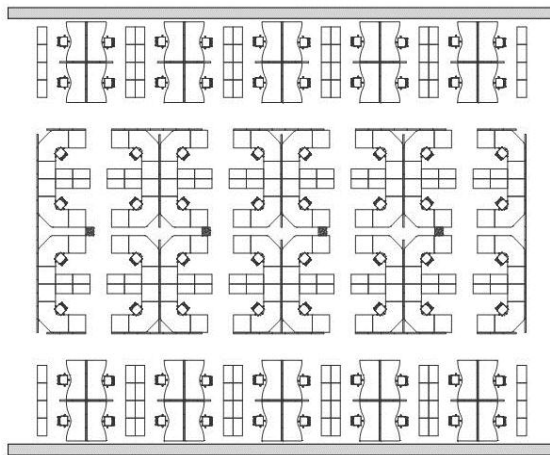
tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
7,99 m	9,31 m	0,62 m	15/21

Pelkästään yhdelle työpistekohtaiselle kaapille. Tämän tyyppisistä asetteluratkaisuista parhain sekä kustannusten, että tilankäytön kannalta. Kombiversiossa voi-

daan asetella keskiosaan neljän peräkkäisen suoran pöydän ryhmiä, jolloin toimisto-
tohuoneen kooksikin saadaan 4,2 m.

K19

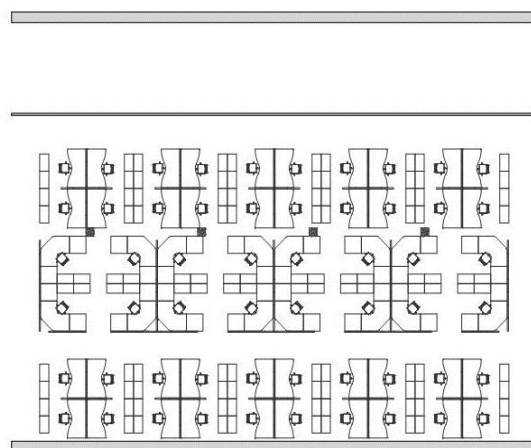
runkosyvyys	19,4 m
variaatioita	N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m



Kuvio 107. K19 avotoimisto.

Avotoimisto:

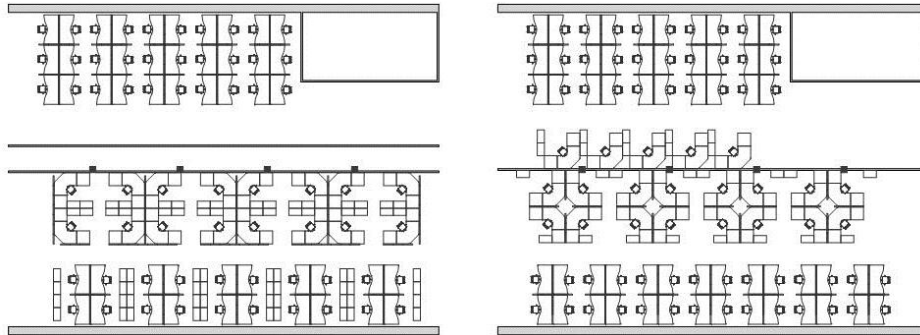
kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 229 €	10/16



Kuvio 108. K19 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,25 m	1,55 m	1,24 m

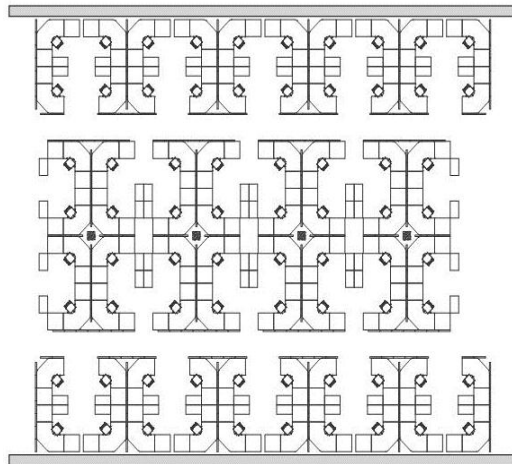
**Kuvio 109.** K19 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
8,19 m	9,51 m	0,22 m	2/21

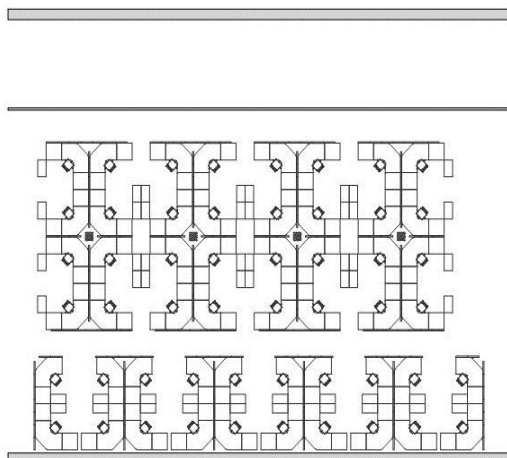
Vain kahden kaapin ratkaisuihin. Kustannusvertailussa keskiverto malli, mutta jaettujen tilojen vertailussa toiseksi paras.

K20

runkosyvyyden variaatioita	20,6 m N:0 P:0 S:0
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m

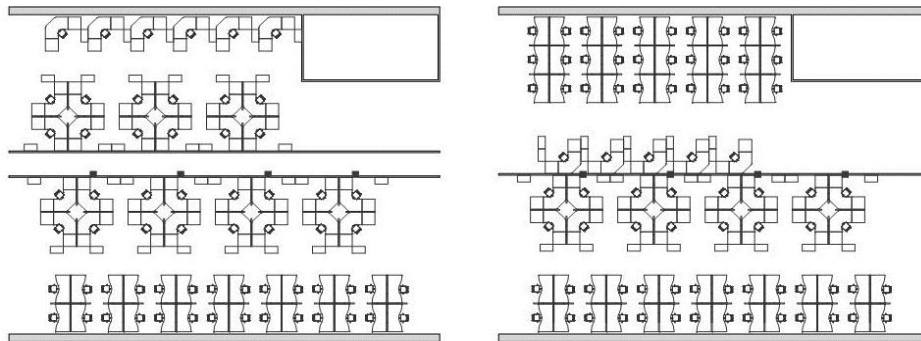
**Kuvio 110.** K20 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	1 305 €	15/16

**Kuvio 111.** K20 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimisto:

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,21 m	1,51 m	1,2 m

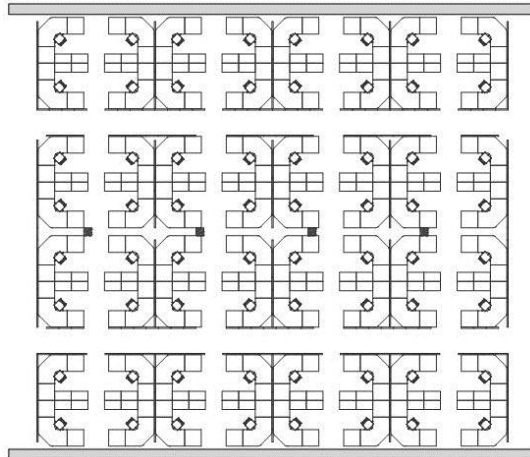
**Kuvio 112.** K20 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
8,79 m	10,11 m	0,76 m	18/21

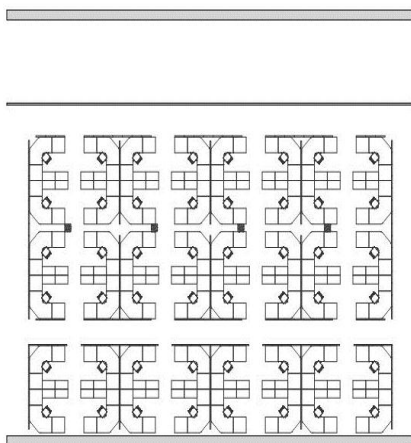
Suurin vain yhdelle kaapille suunnattujen mallien runkosyvyyksistä. 20,6 metriä on jo todella syvä mitta, joten pitkistä jänneväleistä johtuen on ylempien kerrosten ontelolaatoille aiheuttamia kuormia otettava huomioon. Malli sijoittuu molemmissa vertailuissa viimeisten joukkoon, joten sen käyttämistä kannattaa harkita.

K21

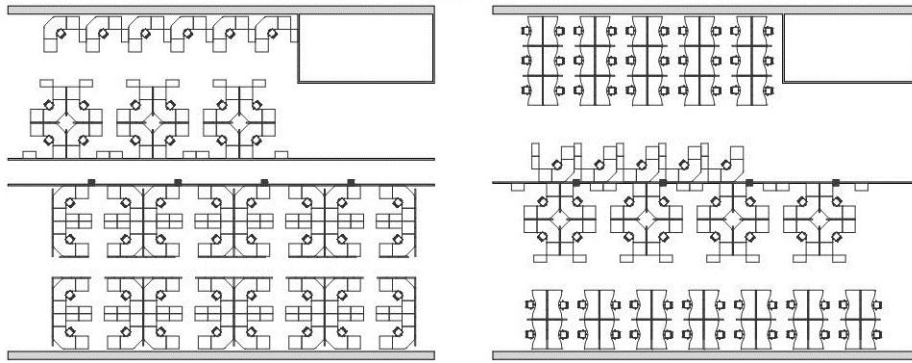
runkosyvyyden variaatioita	21,0 m
parhaat moduulivälit	N:0 P:0 S:0
	5,4 m

**Kuvio 113.** K21 avotoimisto.**Avotoimisto:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 425 €	12/16

**Kuvio 114.** K21 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimisto:**

huoneen maksimisyvyys	käytävien leveydet	
4,25 m	1,55 m	1,24 m



Kuvio 115. K21 jaetut tilat.

Jaetut tilat:

tilojen mitat		hukkatila	sijoitus
8,99 m	10,31 m	0,36 m	7/21

Kaikkein syvin runkosyvyys keskeisten pilariratkaisujen malleilla. Työpistekoh-
 taiset kustannukset ovat korkealla, mutta toisaalta jaetut tilat saadaan hyvin käy-
 tettyä. Kuten edellisessä mallisakin, on pitkät ontelolaattojen jännevälit otettava
 huomioon suunnittelussa. Tämä ratkaisu toimii harkinnan mukaan, jos halutaan
 keskenään samanlaisia ja tilavia kahden kaapin työpisteitä.

5.4 Taulukoiden lukeminen (epäkeskeiset mallit)

Mallin yleistiedot:

Runkosyvyys: Mallin runkosyvyys (kaikki neljä toimistotyyppiä).

Parhaat moduulivälit: Yhdistelmätoimistolle parhaimman kalustustehokkuuden antavat pilarivälit. Mitat ovat pilarin keskipisteestä toiseen rakennuksen pituus-suunnassa. Perustuu taulukoihin 1 ja 2, joissa neljä eri tutkittua moduuliväliä ovat 5,4 m, 6,0 m, 7,0 m ja 8,0 m. Jos mitta on sulkeiden sisällä, tarkoittaa se pelkästään rakennusta kantavilla ulkoseinillä.

Jännevälit: Etäisyydet rakennuksen ulkoseinistä keskiosan pilareihin. Ensimmäinen mitta on kuvion ylä- ja toinen sen alaosasta.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

Kaappimäärä: Kalusteasetteluissa käytettävien arkistokaappien mahdolliset määrät (vaihtoehdot 0-2).

Pöytävuokra/vuosi: Taulukoiden 6 ja 7 mukaiset yhdelle työpisteelle kohdistuvat vuokratkustannukset vuodessa kaappimäärän perusteella.

Sijoitus: Sijoitus omassa kategoriassaan (0, 1, tai 2 kaappia) asetettaessa mallit paremmuusjärjestykseen.

Jaetut tilat:

Tilojen mitat: Kolmen eri rakennusta väliseinillä jakamalla saadun toimisto-osan syvyysmitat. Mitat ovat kuvion 52 mukaisessa numerojärjestyksessä vasemmalta oikealle. Kolmen käytävän versioissa pilarit asettuvat kuvassa käytävän alemmalle puolelle.

Hukkatila: Sivun 85 taulukosta 27 tai 28 kyseiselle mallille luettavissa oleva jaettujen tilojen käyttämättömäksi tilaksi jäävä metrimäärä.

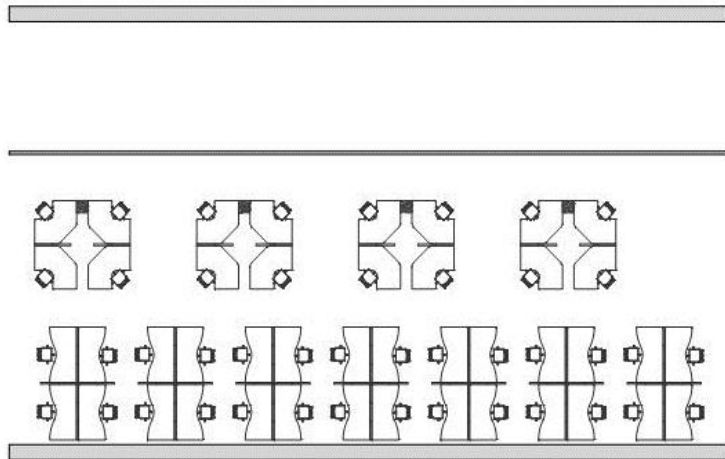
Sijoitus: Hukkatilan määrän sijoitus verrattuna muihin epäkeskeisiin malleihin. Epäkeskeiset mallit on asetettu paremmuusjärjestykseen taulukoissa 29 ja 30.

5.5 Epäkeskeiset mallit

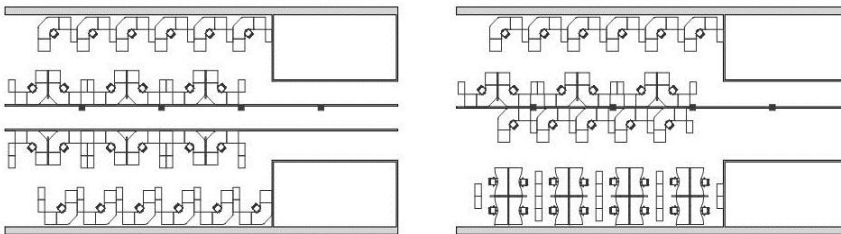
Epäkeskeiset mallit voidaan jakaa kahden käytävän (EK1-EK16) ja kolmen käytävän malleihin (EK17-EK28). Kolmen käytävän malleissa pilarit sijoittuvat ylhäältä katsottuna toisen käytävän jälkeen kalusteasetteluiden päätyyn. Tästä syystä jaettuna keskikäytävällä pilarit sijoittuvat näissä kuvan alempaan osaan ja näin myös jaetuissa tiloissa kuvion ylempi osa on pidempi kuin alempi. Kuvissa esiin-
tyy pelkästään yhdistelmätoimisto ja jaetut tilat.

EK1

runkosyvyys	13,7 m
parhaat moduulivälit	8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 7,52 m

**Kuvio 116.** EK1 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuukustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 302 €	4/6
1	1 627 €	4/11

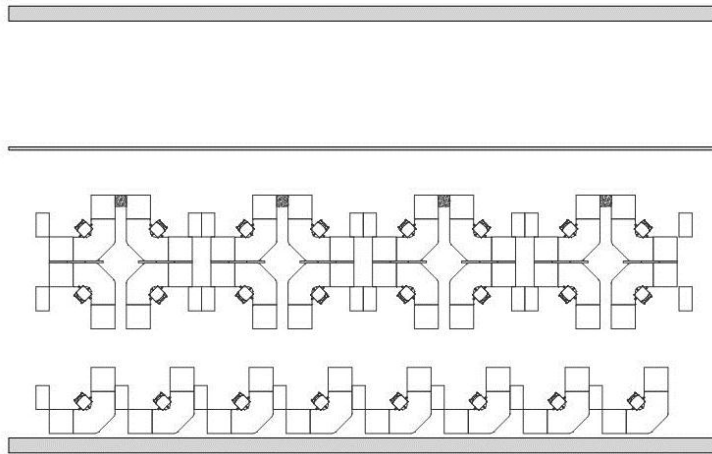
**Kuvio 117.** EK1 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	6,2 m	7,66 m	0,55 m	7/16

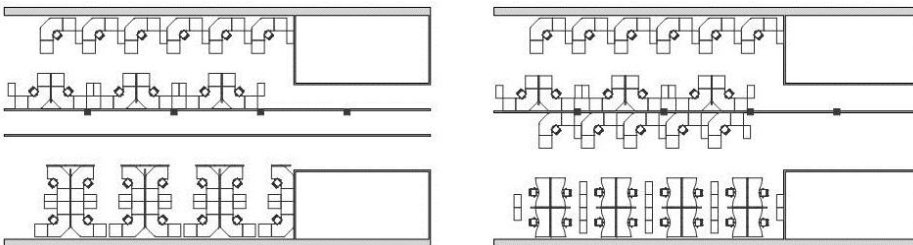
Pienin epäkeskeisten ratkaisujen malli. Kaappeja voidaan käyttää tässä korkeintaan yksi työpistettä kohden, sillä toinen peräkkäinen kaapi vie apilamuodostelmiin lyhyden vuoksi tilaa kulkukäytävien puolelta. 8,0 m on tällaiselle asettelulle paras moduuliväli, koska sillä saadaan paras mahdollinen tiheys kummalle tahansa kaappimäärästä.

EK2

runkosyvyys	13,9 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 7,72 m

**Kuvio 118.** EK2 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	2 515 €	11/11

**Kuvio 119.** EK2 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

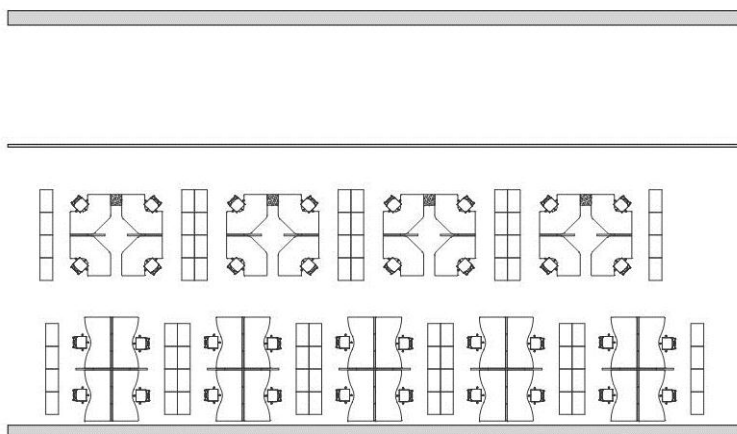
tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	6,4 m	7,86 m	0,75 m	12/16

Toiseksi pienin epäkeskeisten malli, jossa on kulmapöydät reunalla ja isot apilat keskellä. Ratkaisu toimii ainoastaan yhdellä kaapilla työpistettä kohden. Lisäksi

reunojen kulmapöytien takia malli sijoittuu kustannusvertailussa viimeiselle sijalle, minkä vuoksi tämän mallin toteuttaminen käytäntöön jää harkinnan varaan.

EK3

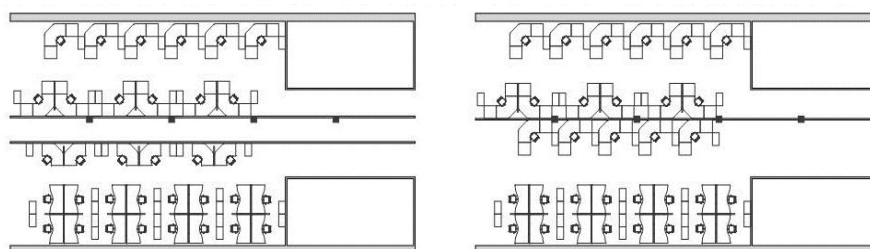
runkosyvyys	14,1 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	5,97 m ja 7,75 m



Kuvio 120. EK3 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 786 €	4/8



Kuvio 121. EK3 jaetut tilat.

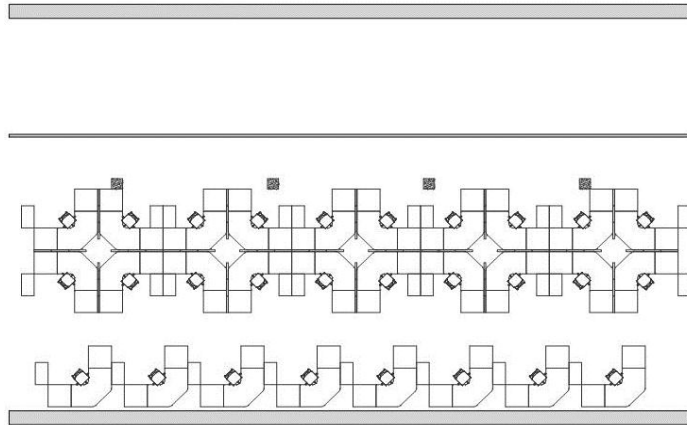
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,97 m	6,43 m	7,89 m	0,72 m	11/16

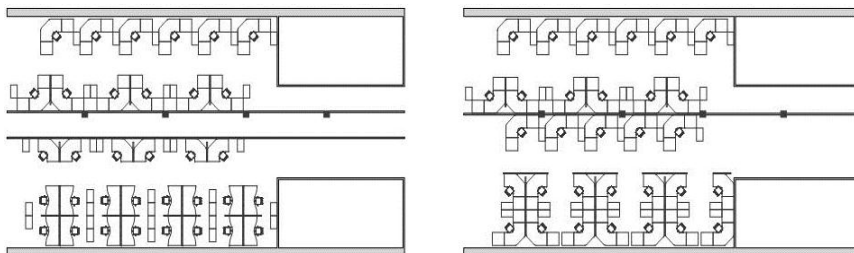
Mallin EK1 kahden kaapin versio tuo 40 cm lisää runkosyvyyteen käytävien puolelle yltävien kaappien ansiosta. Moduulivälinä voidaan käyttää joko 5,4 m tai 8,0 m, jos mallissa aiotaan käyttää pelkästään kahta työpistekohtaista kaappia.

EK4

runkosyvyys	14,2 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m, 7,0 m) ja 8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 8,02 m

**Kuvio 122.** EK4 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	2 346 €	10/11

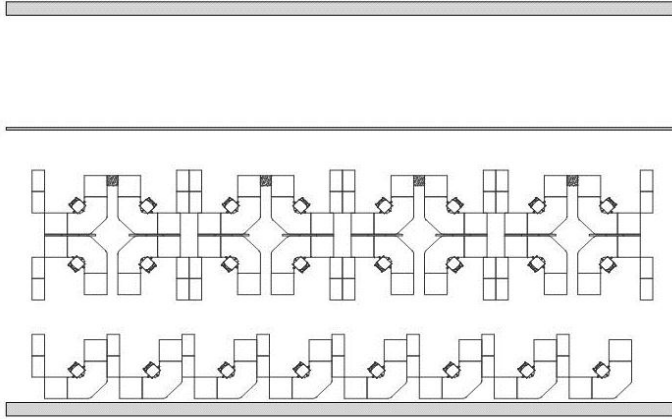
**Kuvio 123.** EK4 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	6,7 m	8,16 m	0,49 m	6/16

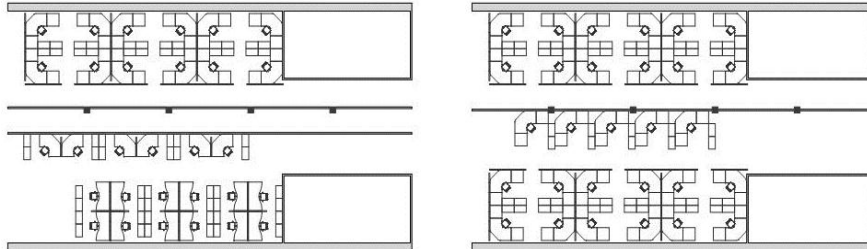
Mallin EK2 pilaria huomioimaton versio (A/i keskellä). Tämän ansiosta alaan saadaan mahtumaan enemmän pöytiä, eikä pilareiden moduulivälilläkään ole nyt väliä. Kulku joihinkin työpisteisiin saattaa kuitenkin olla ahdasta ja malli on tarkoitettu pelkästään yhden kaapin käyttöön. Vaikka malli pärjääkin jaettujen tilojen vertailussa suhteellisen hyvin, niin reunojen kulmapöytien ansiosta sen kustannus-teho kuitenkin jää hyvin heikoksi.

EK5

runkosyvyys	14,5 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	6,0 m ja 8,12 m

**Kuvio 124.** EK5 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuksannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	2 624 €	8/8

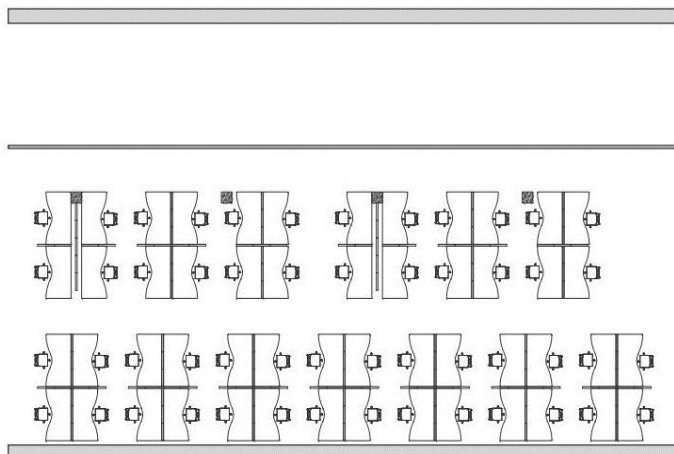
**Kuvio 125.** EK5 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
6,0 m	6,8 m	8,26 m	0,69 m	10/16

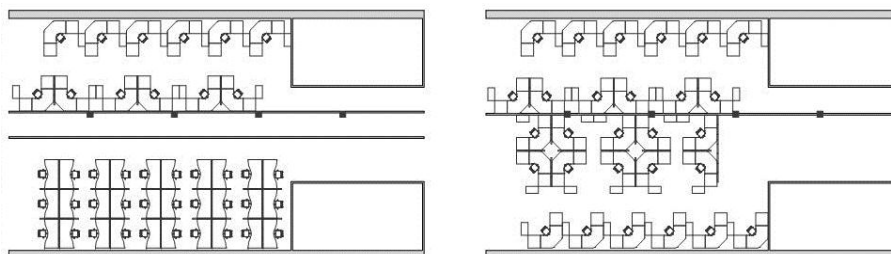
Mallin EK2 kahden kaapin versio, eli 40 cm syvämpi malli. Tätä asettelua vaivaa kuitenkin sama ongelma kuin edeltäjäänsä, eli vertailusijoituksissa näkyvä reunojen kulmapöytien huono kannattavuus.

EK6

runkosyvyys	14,5 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, 7,0 m ja 8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 8,32 m

**Kuvio 126.** EK6 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 148 €	3/6
1	1 531 €	3/11
2	1 722 €	3/8

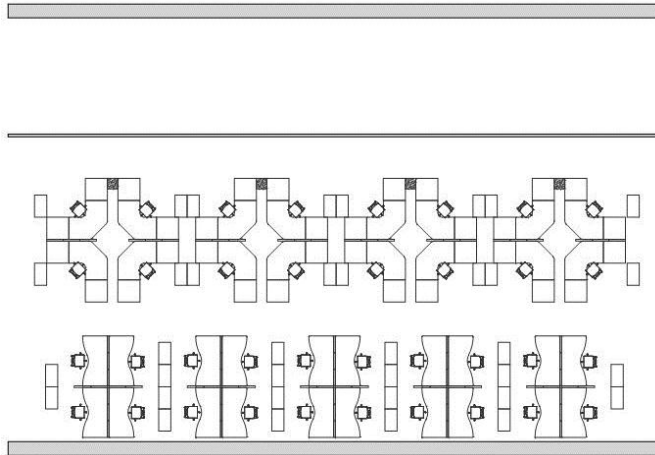
**Kuvio 127.** EK6 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	7,0 m	8,46 m	0,09 m	1/16

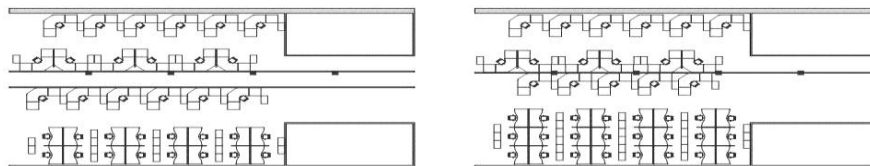
Tämä pelkkiä suoria pöytiä sisältävä malli on hyvin monipuolinen, sillä sen lisäksi että se toimii yhtä hyvin kolmella eri moduulivälillä ja kaikilla kaappimäärillä, se pärjää erittäin hyvin missä tahansa vertailussa. Suorat pöydät ovat tiheän asettelunsa ansiosta hyvin kustannustehokkaita ja rakennuksen jaetut tilat saadaan käytettyä maksimaalisen tehokkaasti.

EK7

runkosyvyys	15,3 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, 7,0 m ja 8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 9,12 m

**Kuvio 128.** EK7 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 530 €	6/6
1	1 817 €	6/11

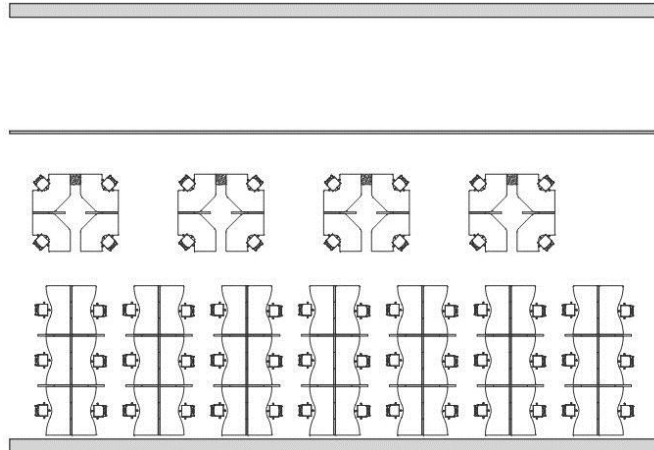
**Kuvio 129.** EK7 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	7,8 m	9,26 m	0,63 m	9/16

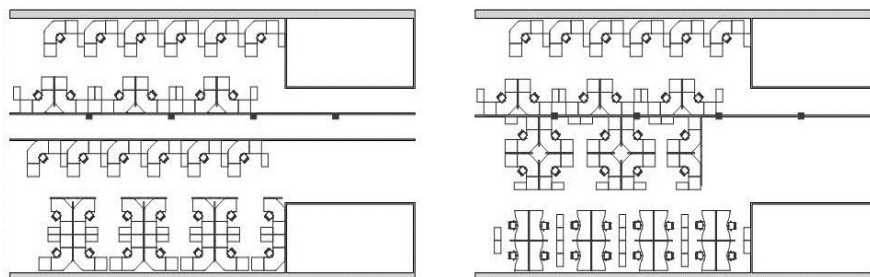
Suorat pöydät reunalla ja isot apilat keskellä. Tälle syvyydelle mahtuu korkeintaan yksi kaappi työpistettä kohden keskiosan apilan takia. Vertailuissa pärjääminen on keskitasoa.

EK8

runkosyvyys	15,6 m
parhaat moduulivälit	8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 9,42 m

**Kuvio 130.** EK8 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuukustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 140 €	2/6
1	1 446 €	2/11

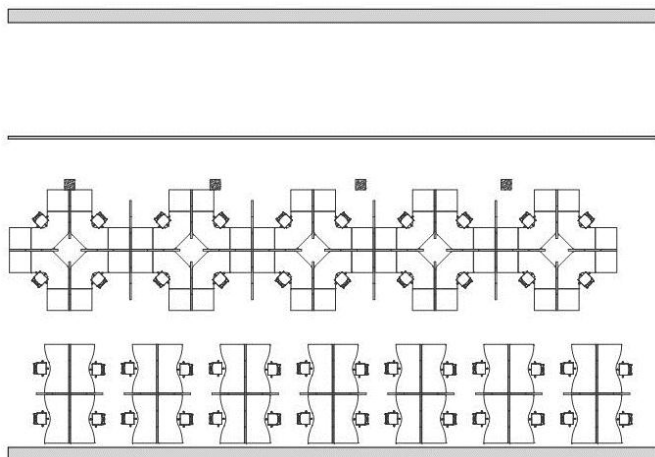
**Kuvio 131.** EK8 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	8,1 m	9,56 m	0,23 m	2/16

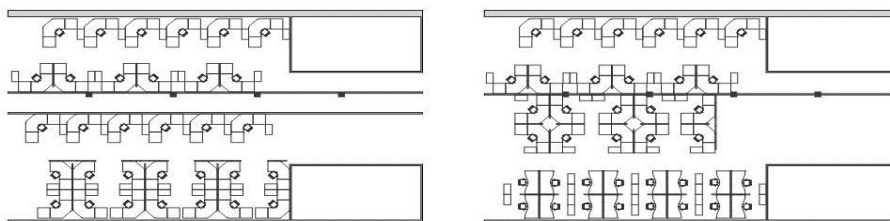
Mallin EK1 versio, jossa reunoilla on nyt kuuden pöydän ryhmät. Tästä aiheutu-
van lisäsyvyyden ansiosta jaetut tilat saadaan hyvin tehokkaasti käytettyä.

EK9

runkosyvyys	15,7 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 9,52 m

**Kuvio 132.** EK9 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 492 €	5/6
1	1 755 €	5/11

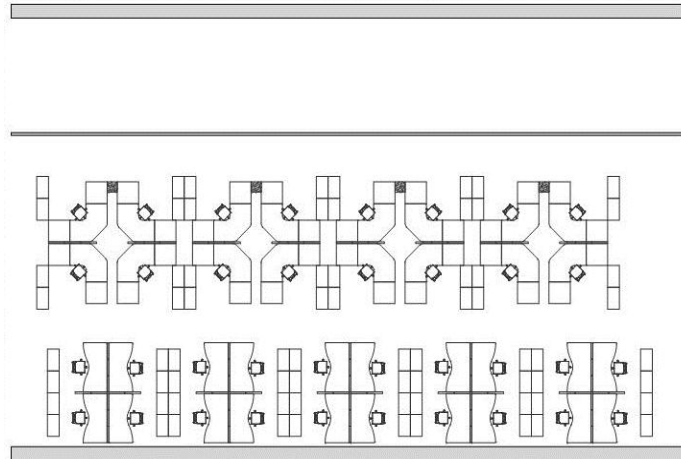
**Kuvio 133.** EK9 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	8,2 m	9,66 m	0,43 m	4/16

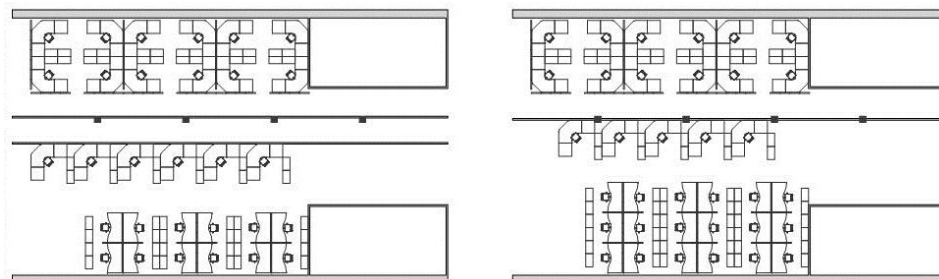
Mallin EK7 pilaria huomioimaton vaihtoehto. Keskiosaan saadaan mahdutettua enemmän työpisteitä, mutta kaappimäärä rajoittuu nyt korkeintaan yhteen.

EK10

runkosyvyys	15,7 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	6,0 m ja 9,32 m

**Kuvio 134.** EK10 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuukustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 989 €	5/8

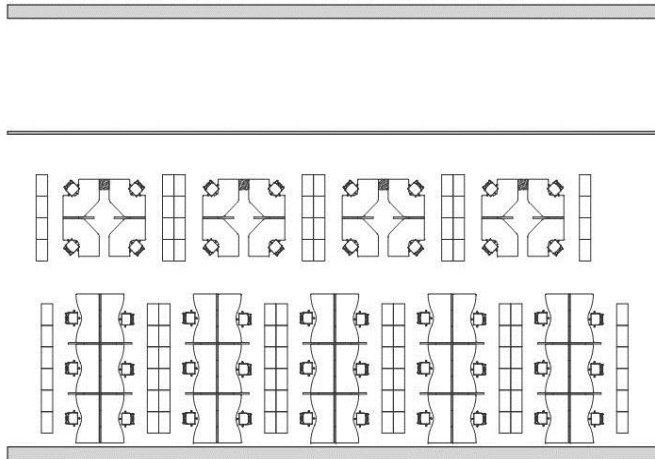
**Kuvio 135.** EK10 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
6,0 m	8,0 m	9,46 m	1,03 m	15/16

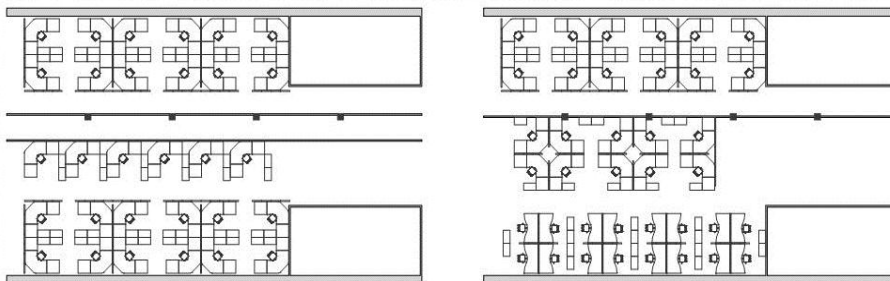
Mallin EK7 kahden kaapin versio. Jaetut tilat saadaan tällä syvyydellä hyvin huonosti käytettyä ja hukkatilaa jää paljon.

EK11

runkosyvyys	15,9 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	5,97 m ja 9,55 m

**Kuvio 136.** EK11 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 590 €	2/8

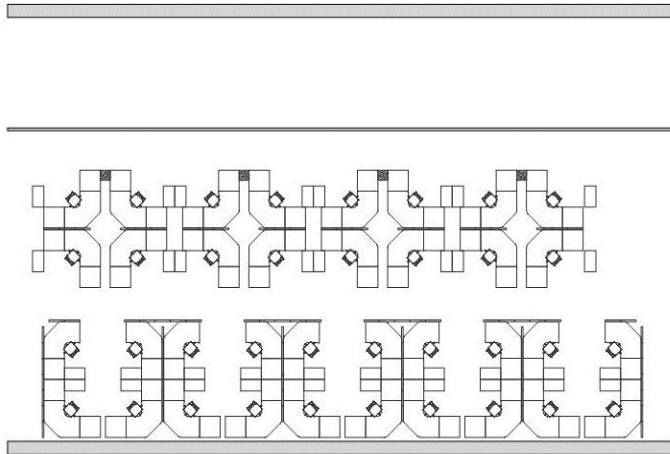
**Kuvio 137.** EK11 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,97 m	8,23 m	9,69 m	0,46 m	5/16

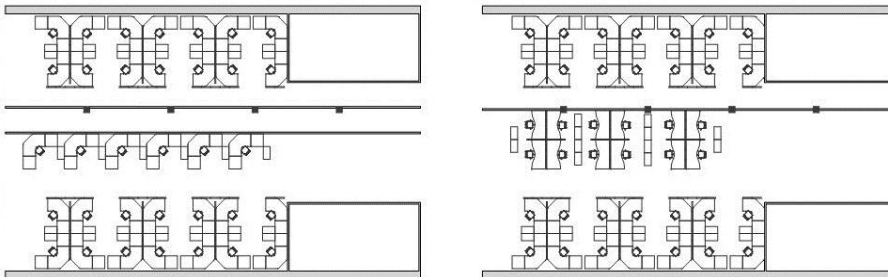
Mallin EK8 kahden kaapin versio. Sijoittuu hyvin molemmissa vertailuissa.

EK12

runkosyvyys	16,1 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja (8,0 m)
jännevälit	5,8 m ja 9,92 m

**Kuvio 138.** EK12 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuostannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	2 039 €	8/11

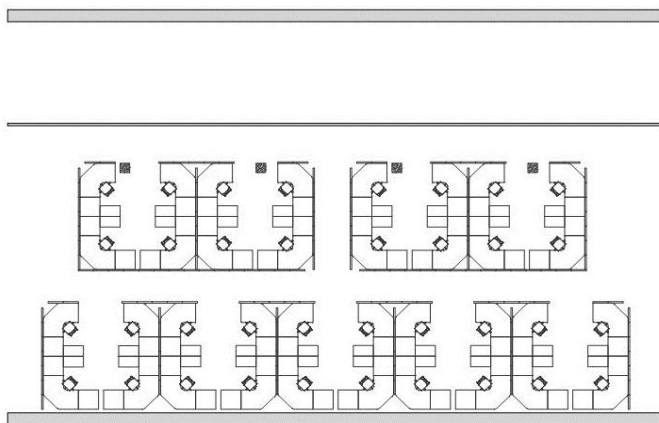
**Kuvio 139.** EK12 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	8,6 m	10,06 m	0,79 m	13/16

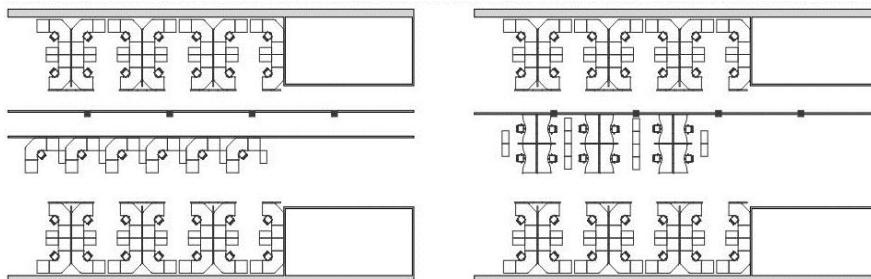
Kapein hevosenkengät reunalla sisältävä malli. Vertailussa jääetään kuitenkin keskikason alapuolelle ja vaihtoehtona on pelkästään yksi kaappi työpistettä kohden.

EK13

runkosyvyys	16,2 m
parhaat moduulivälit	5,4 m
jännevälit	5,86 m ja 9,96 m

**Kuvio 140.** EK13 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuennukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	2 052 €	9/11
2	2 199 €	6/8

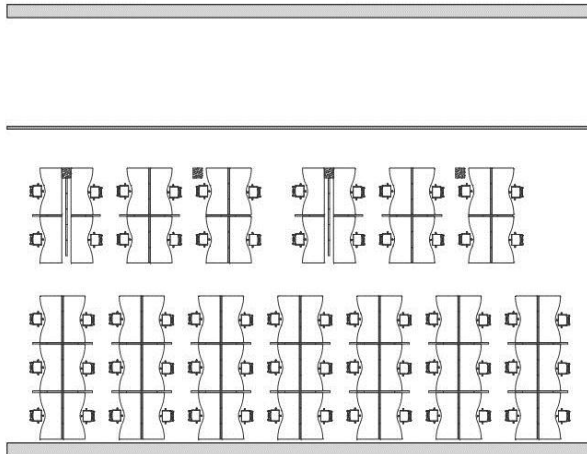
**Kuvio 141.** EK13 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,86 m	8,64 m	10,1 m	0,93 m	14/16

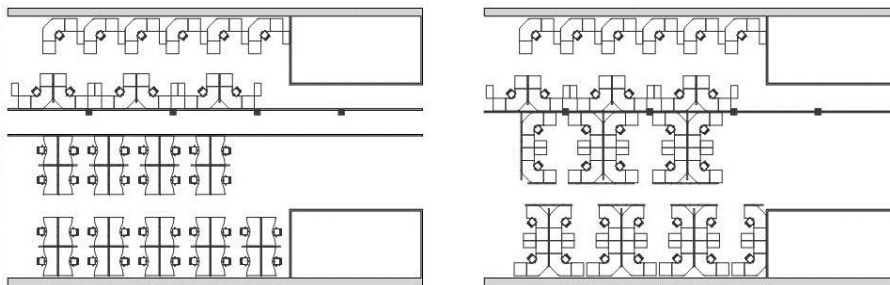
Pelkistä hevosenkengistä koostuva malli. Yhdistelmätoimistossa voidaan käyttää joko yhtä tai kahta kaappia per työpiste, koska kaapin lisäys ei nyt vaikuta rakennuksen syvyysuuntaisiin mittoihin.

EK14

runkosyvyys	16,4 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, 7,0 m ja 8,0 m
jännevälit	5,8 m ja 10,22 m

**Kuvio 142.** EK14 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 039 €	1/6
1	1 385 €	1/11
2	1 558 €	1/8

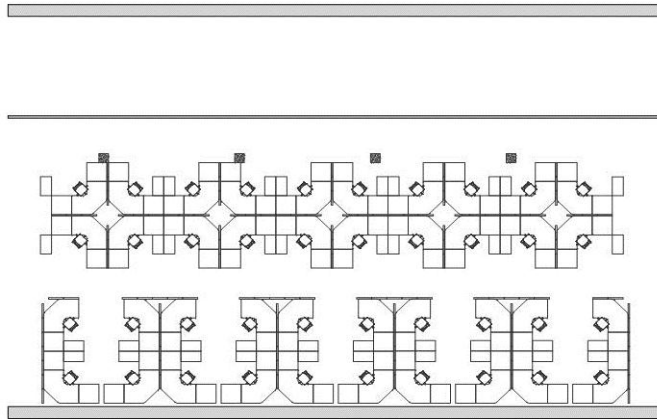
**Kuvio 143.** EK14 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	8,9 m	10,36 m	0,37 m	3/16

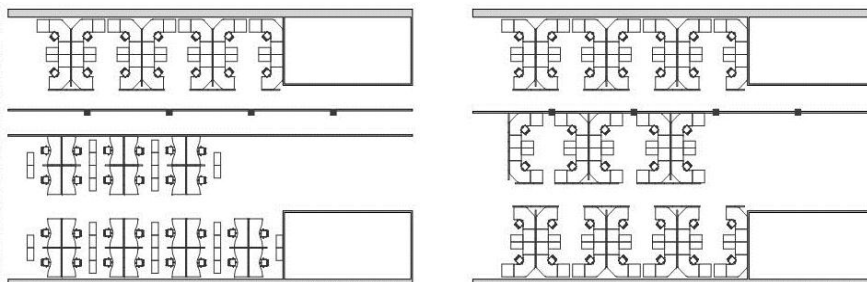
EK6:n versio, jossa reunalle on lisätty vielä yksi suora pöytä. Alemman osan jänneväli kasvaa tästä syystä yli kymmeneen metriin, mikä kannattaa ottaa suunnittelussa huomioon. Tällä mallilla on samat edut kuin EK6:llakin, eli kaappien lisäys ei vaikuta runkosyvyyteen ja jaetut tilat saadaan tehokkaasti käytettyä.

EK15

runkosyvyys	16,5 m
parhaat moduulivälit	5,4 m
jännevälit	5,8 m ja 10,32 m

**Kuvio 144.** EK15 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuksannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	1 959 €	7/11

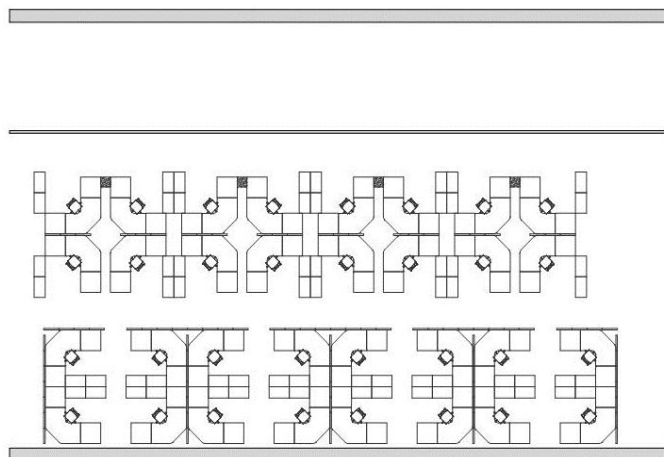
**Kuvio 145.** EK15 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
5,8 m	9,0 m	10,46 m	0,57 m	8/16

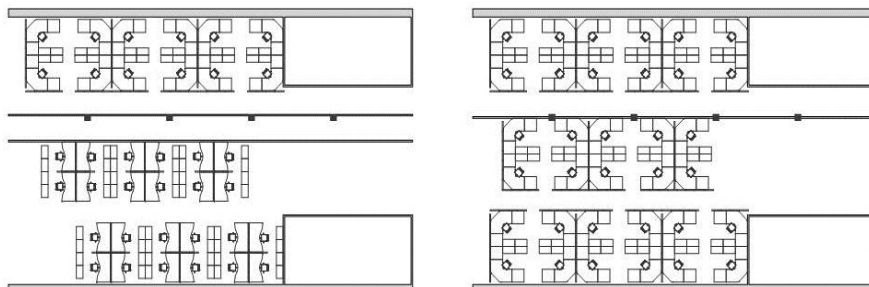
Mallin EK12 pilaria hyödyntämätön ratkaisu. Malli toimii vain yhden kaapin kanssa ja sijoittuu kustannuksiltaan ja jaettujen tilojen käytöltään keskitasolle. Alaosan jänneväli 10,32 m on pisin kahden käytävän epäkeskeisten mallien jänneväleistä, mikä tulee ottaa suunnittelussa huomioon.

EK16

runkosyvyys	16,5 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja (8,0 m)
jännevälit	6,0 m ja 10,12 m

**Kuvio 146.** EK16 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkuustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	2 239 €	7/8

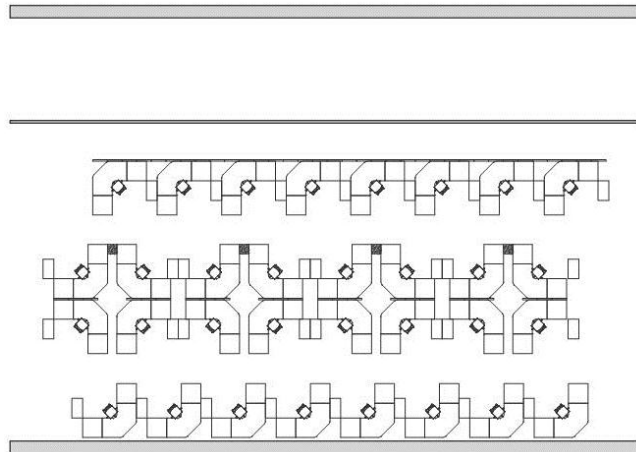
**Kuvio 147.** EK16 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
6,0 m	8,8 m	10,26 m	1,17 m	16/16

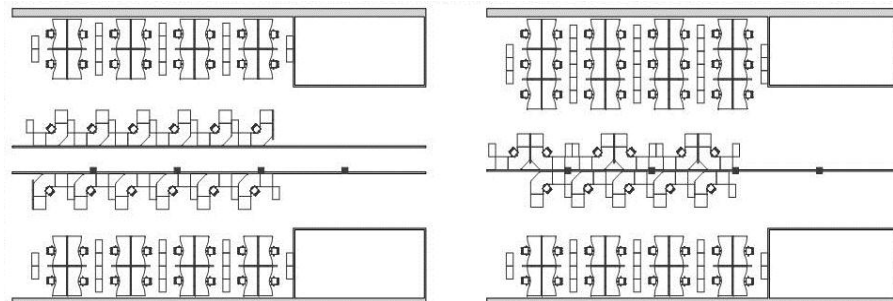
Tämä mallin EK12 kahden kaapin versio on 16,5 metrin mitallaan syvin kahden käytävän epäkeskeinen malli. Molemmissa tilastoissa se sijoittuu kuitenkin häntäpäähän.

EK17

runkosyvyys	17,3 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	9,26 m ja 7,66 m

**Kuvio 148.** EK17 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	2 348 €	8/8

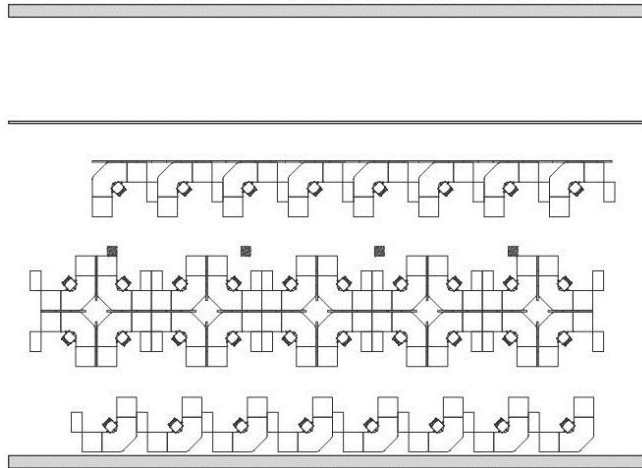
**Kuvio 149.** EK17 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
7,94 m	7,66 m	9,4 m	0,91 m	11/12

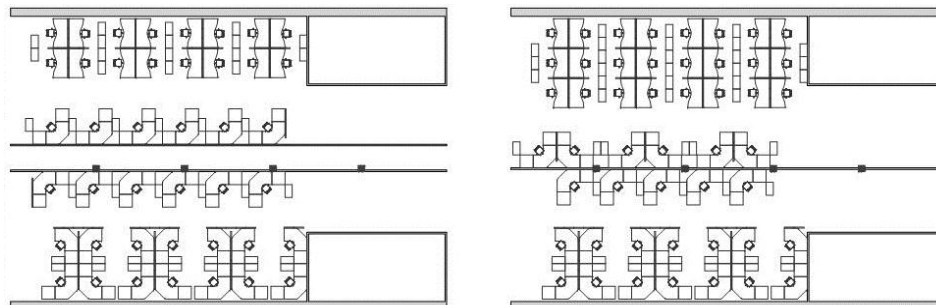
Kapein kolmen käytävän epäkeskeinen malli. Kolmen käytävän versioissa pitempi jänneväli sijoittuu aina kuvioiden yläosaan, toisin kuin kahden käytävän versioissa. Avonaisen toimisto-osan reunoilla käytetään tässä kulmapöytiä, mitkä ovat jo edellä todettu taloudellisesti kannattamattomimmaksi asetteluvaihtoehdoksi. Malli jää hänille kummassakin vertailumuodossa.

EK18

runkosyvyys	17,7 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m, 7,0 m) ja 8,0 m
jännevälit	9,26 m ja 8,06 m

**Kuvio 150.** EK18 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
1	2 242 €	7/8

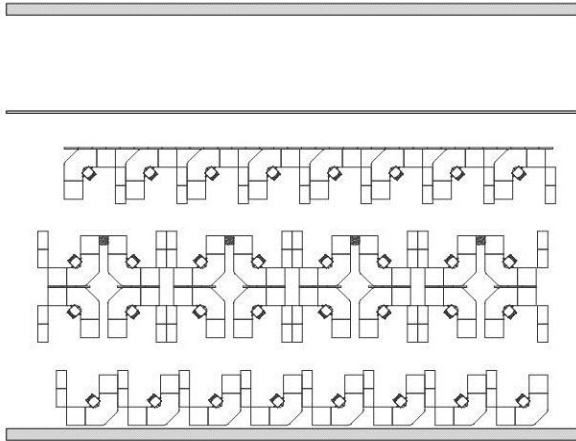
**Kuvio 151.** EK18 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
7,94 m	8,06 m	9,4 m	0,71 m	9/12

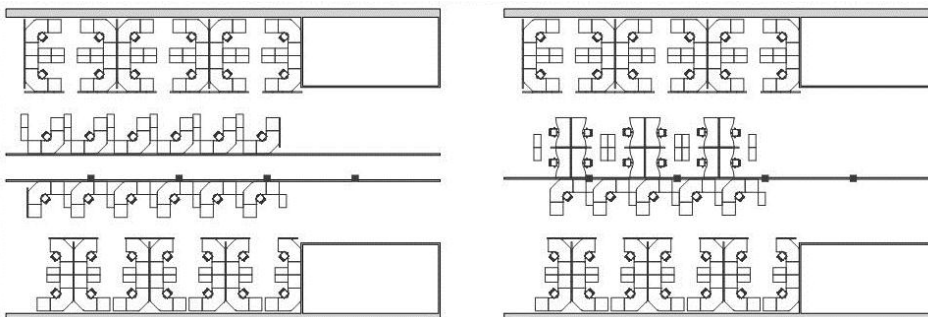
Edellisen mallin pilaria huomioimaton versio. Vertailujen sijoitukset ovat tässäkin yhtä huonoja ja varsinaista epäkeskeisyyttä rakennuksessa on suhteellisen vähän.

EK19

runkosyvyys	18,1 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	9,66 m ja 8,06 m

**Kuvio 152.** EK19 yhdistelmätoimisto.**Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:**

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	2 456 €	6/6

**Kuvio 153.** EK19 jaetut tilat.**Jaetut tilat:**

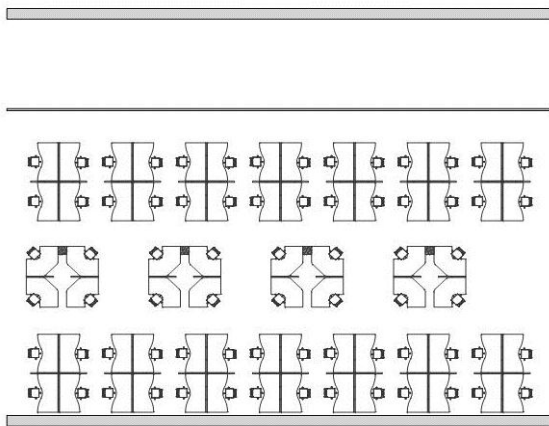
tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
8,34 m	8,06 m	9,8 m	0,45 m	5/12

Mallin EK17 kahden kaapin versio. Kaapit levittäytyvät nyt käytävän puolelle sekä kulmapöytien, että apiloiden kohdalta lisäten rakennuksen syvyyttä malliin EK17 nähden peräti 80 cm. Tästä syystä tämän mallin yhdistelmätoimistossa kannattaa siis käyttää pelkästään kahta kaappia työpistettä kohden. Jaetut tilat saadaan

nyt hieman paremmin käytettyä, mutta kustannusten kannalta malli sijoittuu vertailussa viimeiseksi.

EK20

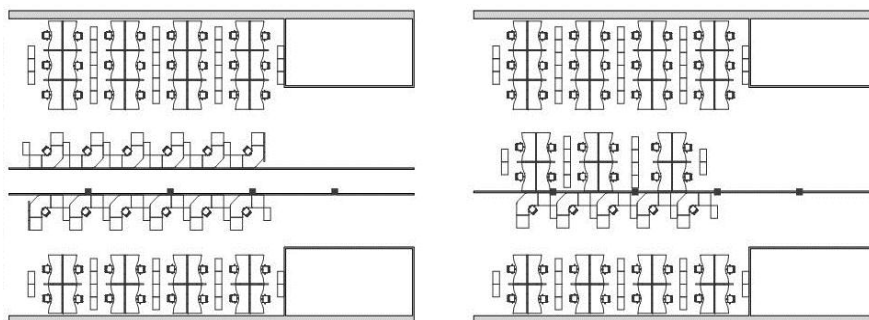
runkosyvyys	18,6 m
parhaat moduulivälit	8,0 m
jännevälit	10,66 m ja 7,56 m



Kuvio 154. EK20 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 104 €	4/6
1	1 414 €	4/8



Kuvio 155. EK20 jaetut tilat.

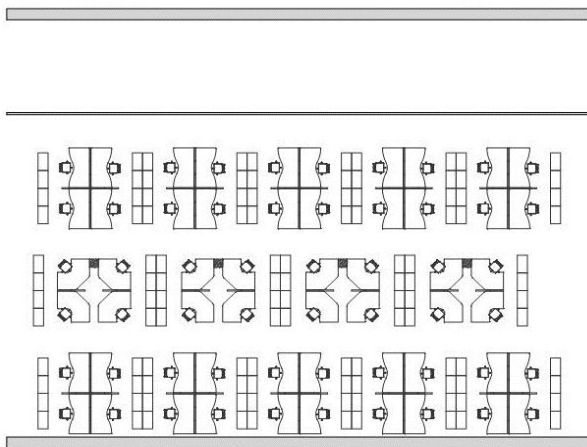
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,34 m	7,56 m	10,8 m	0,49 m	6/12

Tämä suoria pöytiä ja pieniä apiloita sisältävä malli sijoittuu molemmissa vertailuissaan keskivaiheille, mutta suurin ongelma asetelmassa on ylemmän osan suureksi jäävä jänneväli. 10,66 m etäisyyttä voidaan hieman lyhentää pienentämällä toimistohuoneen kokoa, mutta suunnittelussa tämä tulee silti ottaa huomioon.

EK21

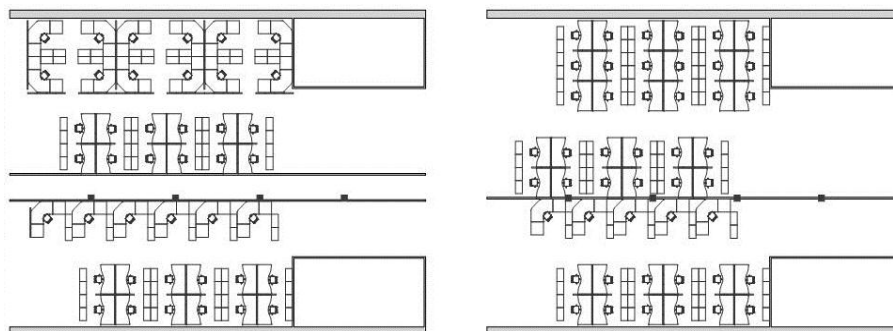
runkosyvyys	18,9 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	10,83 m ja 7,69 m



Kuvio 156. EK21 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 561 €	3/6



Kuvio 157. EK21 jaetut tilat.

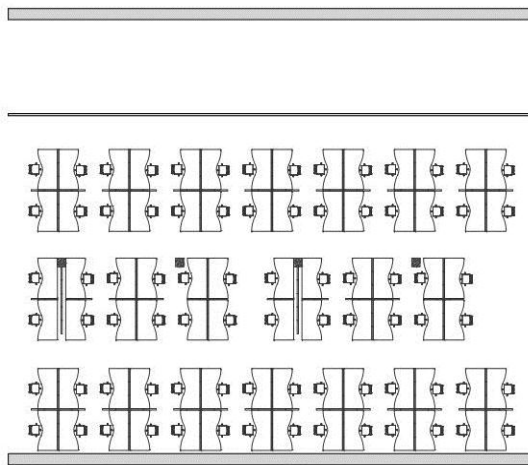
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,51 m	7,69 m	10,97 m	0,76 m	10/12

Edellisen mallin kahden kaapin versio hyvin samankaltaisilla tilastoilla. Nyt yläosan jänneväli on vieläkin suurempi, eli 10,83 m, mikä tulee ottaa suunnittelussa huomioon.

EK22

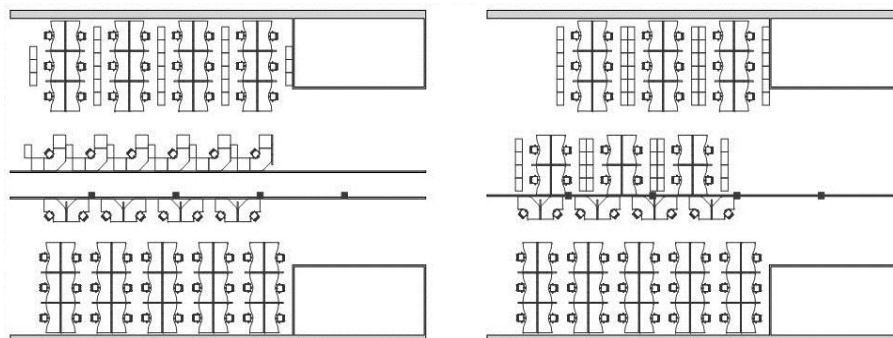
runkosyvyyys	19,4 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, 7,0 m ja 8,0 m
jännevälit	10,66 m ja 8,36 m



Kuvio 158. EK22 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkuukustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 024 €	3/6
1	1 365 €	3/8
2	1 536 €	2/6



Kuvio 159. EK22 jaetut tilat.

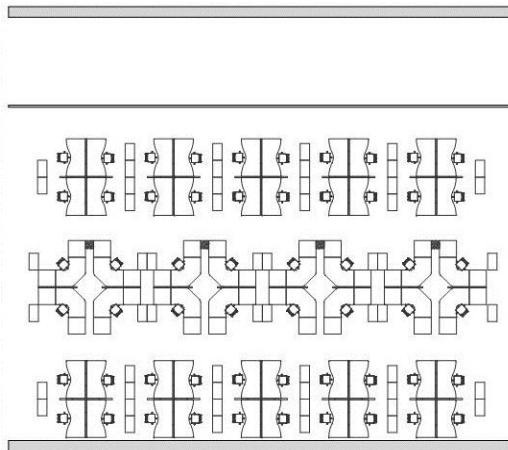
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,34 m	8,36 m	10,8 m	0,43 m	1/12

Pelkistä suorista pöydistä koostuva kolmella käytävällä varustettu epäkeskeinen malli. Suorien pöytien ansiosta yhdistelmätoimistossa voidaan käyttää mitä tahansa kaappimäärää. Jaetut tilat saadaan myös hyvin tehokkaasti käytettyä.

EK23

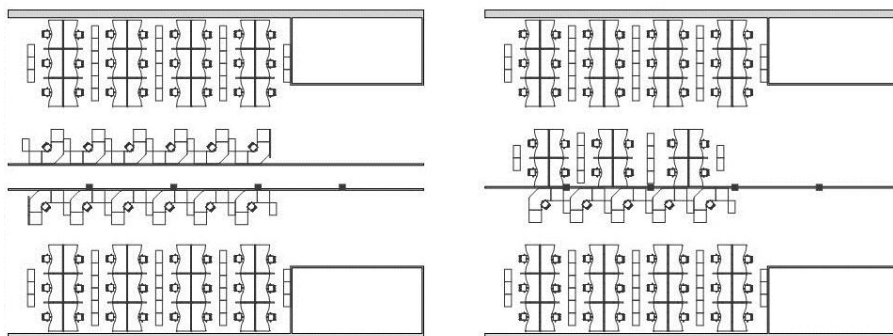
runkosyvyys	20,2 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	10,66 m ja 9,16 m



Kuvio 160. EK23 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 238 €	6/6
1	1 535 €	6/8



Kuvio 161. EK23 jaetut tilat.

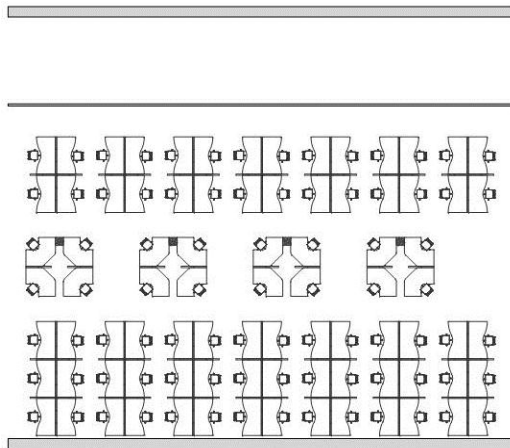
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,34 m	9,16 m	10,8 m	0,43 m	1/12

Suorien pöytien ja isojen apiloiden malli korkeintaan yhdelle kaapille työpistettä kohden. Jaetut tilat saadaan hyvin tehokkaasti käytettyä.

EK24

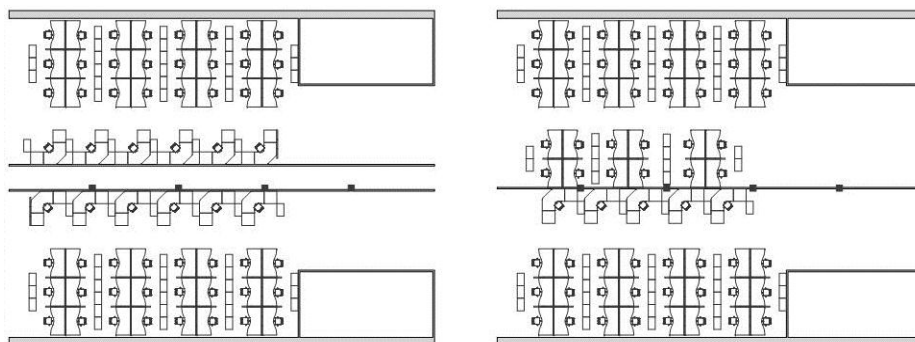
runkosyvyys	20,4 m
parhaat moduulivälit	8,0 m
jännevälit	10,66 m ja 9,36 m



Kuvio 162. EK24 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 020 €	2/6
1	1 314 €	2/8



Kuvio 163. EK24 jaetut tilat.

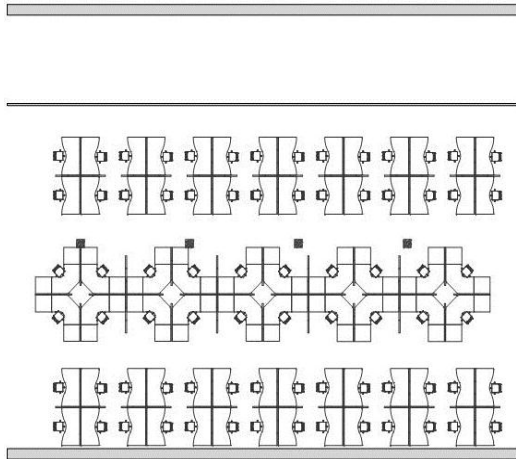
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,34 m	9,36 m	10,8 m	0,43 m	1/12

EK20 ylimääräisellä suorien pöytien rivillä. Malli on kärjessä niin kustannusten, kuin jaettujen tilojen vertailussakin.

EK25

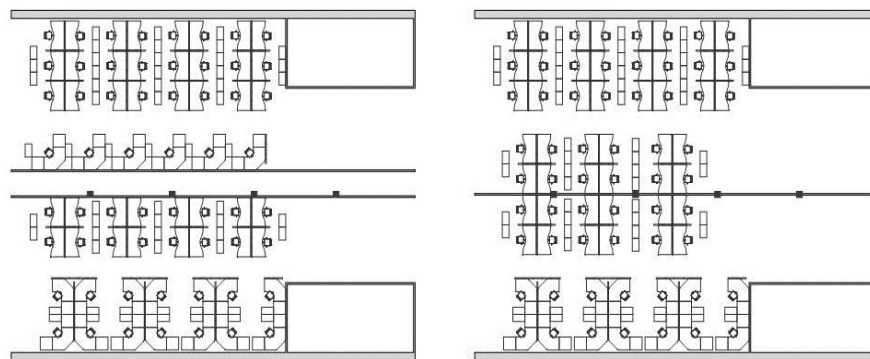
runkosyvyys	20,6 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, (6,0 m), 7,0 m ja 8,0 m
jännevälit	10,66 m ja 9,56 m



Kuvio 164. EK25 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	1 223 €	5/6
1	1 505 €	5/8



Kuvio 165. EK25 jaetut tilat.

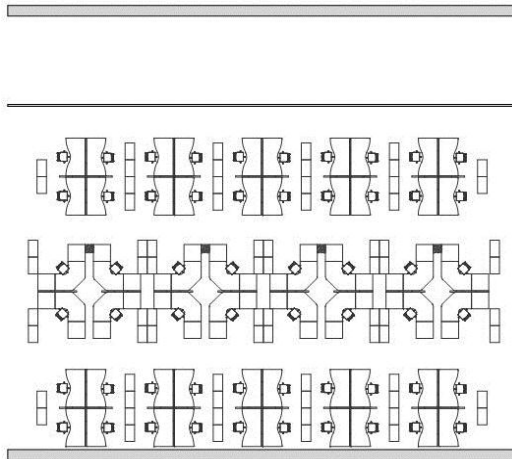
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,34 m	9,56 m	10,8 m	0,43 m	1/12

Mallin EK23 pilaria huomioimaton versio korkeintaan yhdelle kaapille työpistettä kohden. Jaettujen tilojen käyttö sijoittuu jälleen jaetulle ensimmäiselle sijalle.

EK26

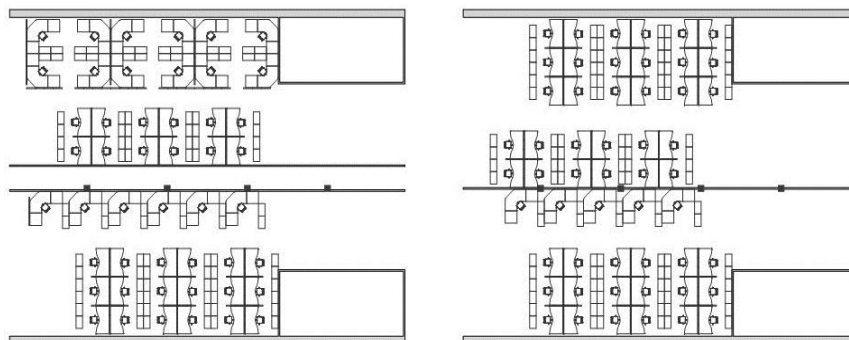
runkosyvyys	20,6 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	10,86 m ja 9,36 m



Kuvio 166. EK26 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 702 €	5/6



Kuvio 167. EK26 jaetut tilat.

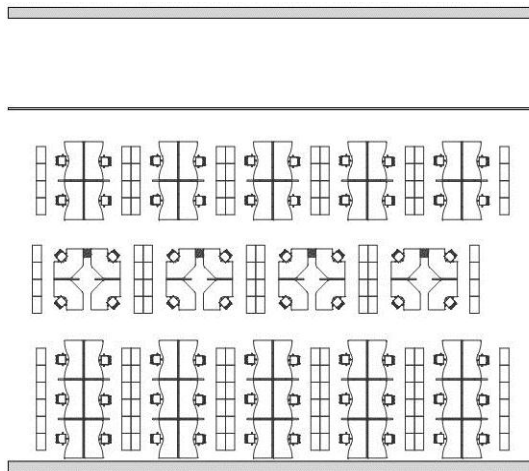
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,54 m	9,36 m	11,0 m	0,68 m	8/12

EK23:n kahden kaapin versio, joka pärjää keskinertaisesti vertailuissa. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon ylempään osaan hyvin suuri jänneväli, jota voi lyhentää hieman pienentämällä toimistohuoneen kokoa.

EK27

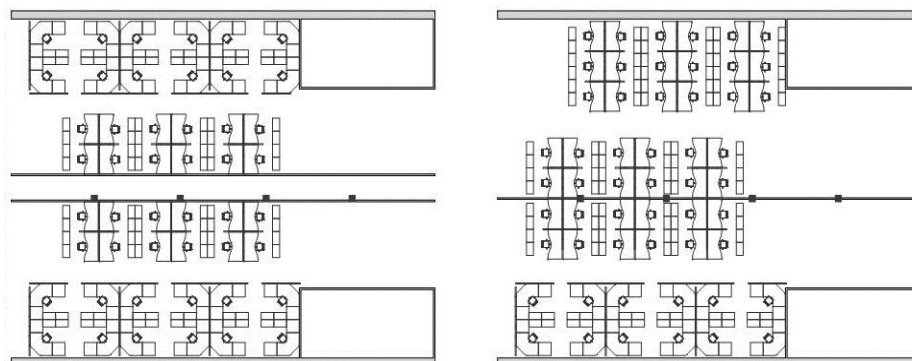
runkosyvyys	20,8 m
parhaat moduulivälit	5,4 m ja 8,0 m
jännevälit	10,83 m ja 9,59 m



Kuvio 168. EK27 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkuukustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
2	1 464 €	4/6



Kuvio 169. EK27 jaetut tilat.

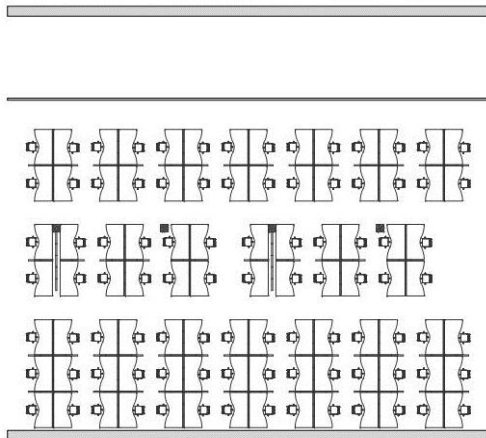
Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,51 m	9,59 m	10,97 m	0,6 m	7/12

Mallin EK24 kahden kaapin versio. Samoin kuin äskeisessä mallissa, vertailutulokset ovat keskinkertaisia ja ylempään osaan muodostuu suuri huomioon otettava jänneväli.

EK28

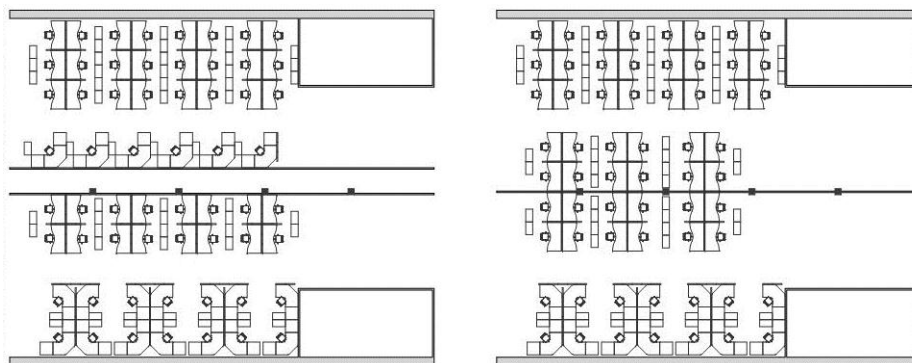
runkosyvyys	21,1 m
parhaat moduulivälit	5,4 m, 7,0 m ja 8,0 m
jännevälit	10,66 m ja 10,16 m



Kuvio 170. EK28 yhdistelmätoimisto.

Yhdistelmätoimiston pöytäkuukustannukset:

kaappimäärä	pöytävuokra/vuosi	sijoitus
0	959 €	1/6
1	1 279 €	1/8
2	1 439 €	1/6



Kuvio 171. EK28 jaetut tilat.

Jaetut tilat:

tilojen mitat			hukkatila	sijoitus
9,34 m	10,16 m	10,8 m	1,03 m	12/12

Tämä syvin kolmen käytävän epäkeskeinen pelkistä suorista pöydistä koostuva malli antaa ristiriitaisia vertailutuloksia. Suorien pöytien käytön ansiosta malli on jokaisella kaappimäärällä kolmen käytävän epäkeskeisten ratkaisujen kustannustehokkain, mutta toisaalta sen jaetut tilat muodostavat eniten hukkaneliöitä. Lisäksi suuren syvyytensä takia molemmanpuoleiset jännevälit muodostuvat yli 10 m pitkiksi jättäen varsinaisen epäkeskeisyyden vain puoleen metriin. Tästä syystä tämänkaltaisen mallin rakentamista kannattaa harkita tarkkaan, vaikka se loistaa-kin kustannustehokkuudellaan vertailuissa.

6 MALLIEN YHTEISVERTAILU

Edempänä on nyt tarkasteltu eri kalusteratkaisumallien etuja sekä työpistekoh-
taisien kustannusten, että jaettujen tilojen tilankäytön kannalta. Tässä kappaleessa
tarkastellaan näiden kahden yhteisvaikutusta taulukoiden avulla. Tämä toteutetaan
näitä yhteisvertailutaulukoita varten kehittämäni pisteytysjärjestelmän avulla. Tätä
järjestelmää käytetään edempänä keskeisten mallien yhteisvertailutaulukossa 31,
sekä epäkeskeisten mallien yhteisvertailutaulukoissa 33 ja 34. Taulukoissa kus-
tannus-sarakkeessa on kappaleen 3 kustannusvertailutaulukoiden perusteella ase-
tettu pöytäkohtaisten vuokrakustannusten perusteella mallit paremmuusjärjestyk-
seen edullisimman ollessa ensimmäisenä. Tilankäyttö-sarakkeessa taas on tehty
vastaava järjestely kappaleen 4 taulukoiden mukaan. Nämä kaksi saraketta laske-
taan yhteen, jolloin saadaan kyseisen mallin yhteispisteet. Mitä pienemmät pisteet
malli saa, sitä paremmin kyseisellä runkosyvyydellä ja asettelulla saadaan tiloista
kaikki hyöty irti. Esimerkiksi malli saa vähän pisteitä, jos se sijoittuu hyvin mui-
hin nähden kustannus- ja tilankäyttövertailuissa. Joku malli taas voi sijoittua hy-
vin toimistotilojen kustannusvertailussa, mutta huonosti jaettujen tilojen tilankäyt-
tövertailussa, joten tästä syystä yhteispisteet nousevat ja pudottavat mallin yhteis-
vertailun lopullista sijoitusta. Viimeisessä sarakkeessa on rivillä olevan mallin si-
joittuminen toisiinsa nähden pisteiden perusteella. Vähiten pisteitä saanut sijoittuu
parhaimmaksi, eli ensimmäiseksi. Näiden sijoitusten perusteella voidaan vielä
asettaa mallit paremmuusjärjestyksiin taulukoihin 32, 35 ja 36. Taulukoissa käyte-
tään jaettuja sijoja vertailuarvojen ollessa samansuuruisia. Esimerkiksi ensimmäi-
sessä taulukossa mallit K5 ja K16 ovat molemmat jaetulla sijalla 5, koska mo-
lemmat saivat 12 yhteenlaskettua pistettä. Koska sijoitus on suhteessa eri mallien
lukumäärään, ei siis tässä taulukossa ole lainkaan sijaa 6, vaan näiden jälkeen si-
joittuva malli on siis seitsemänneksi paras. Mallit ovat jälleen kerran jaettu kol-
meen eri osioon arkistointikaappien määrän perusteella.

6.1 Keskeisten mallien yhteisvertailu

Taulukko 31. Keskeisten mallien yhteisvertailusijoitukset.

Ilman kaappia

malli	avotoimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
K3	ss+ss+ss	6.	9.	15	9.
K15	sss+ss+sss	3.	2.	5	2.
K1	ss+Ap+ss	5.	8.	13	7.
K2	ss+A/p+ss	4.	10.	14	8.
K12	sss+Ap+sss	1.	6.	7	3.
K14	sss+A/p+sss	2.	1.	3	1.
K4	ss+Ai+ss	10.	7.	17	10.
K5	ss+A/i+ss	9.	3.	12	5.
K16	sss+Ai+sss	8.	4.	12	5.
K17	sss+A/i+sss	7.	4.	11	4.

Yksi kaappi

malli	avotoimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
K3	ss+ss+ss	4.	15.	19	8.
K15	sss+ss+sss	1.	2.	3	1.
K1	ss+Ap+ss	6.	14.	20	9.
K2	ss+A/p+ss	5.	16.	21	10.
K12	sss+Ap+sss	3.	7.	10	3.
K14	sss+A/p+sss	2.	1.	3	1.
K4	ss+Ai+ss	10.	11.	21	10.
K5	ss+A/i+ss	9.	4.	13	5.
K16	sss+Ai+sss	8.	5.	13	5.
K17	sss+A/i+sss	7.	5.	12	4.
K7	h+Ai+h	13.	8.	21	10.
K10	h+A/i+h	12.	2.	14	7.
K9	h+h+h	14.	12.	26	15.
K8	k+kAik+k	16.	8.	24	14.
K18	ss+kAik+ss	11.	10.	21	10.
K20	h+kAik+h	15.	13.	28	16.

Kaksi kaappia

malli	avotoimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
K3	ss+ss+ss	5.	16.	21	12.
K15	sss+ss+sss	2.	4.	6	3.
K1	ss+Ap+ss	6.	14.	20	11.
K2	ss+A/p+ss	4.	14.	18	8.
K12	sss+Ap+sss	3.	1.	4	2.
K14	sss+A/p+sss	1.	1.	2	1.
K4	ss+Ai+ss	11.	5.	16	6.
K6	ss+A/i+ss	9.	5.	14	5.
K16	sss+Ai+sss	8.	9.	17	7.
K17	sss+A/i+sss	7.	12.	19	9.
K11	h+Ai+h	15.	8.	23	13.
K10	h+A/i+h	13.	10.	23	13.
K9	h+h+h	14.	13.	27	16.
K13	k+hh+k	16.	10.	26	15.
K19	ss+hh+ss	10.	3.	13	4.
K21	h+hh+h	12.	7.	19	9.

Taulukon mallit voidaan vielä asettaa näiden sijoituksen perusteella paremmuusjärjestykseen alla olevaan taulukkoon. Taulukoista nähdään mallin merkintä, sen avotoimisto-osan koodi, sekä rakennuksen runkosyvyys.

Taulukko 32. Keskeisten mallien yhteisvertailutulokset paremmuusjärjestyksessä.

Ilman kaappia

sijoitus	malli	avotoimiston koodi	runkosyvyys
1.	K14	sss+A/p+sss	17,0 m
2.	K15	sss+ss+sss	17,4 m
3.	K12	sss+Ap+sss	16,6 m
4.	K17	sss+A/i+sss	18,6 m
5.	K16	sss+Ai+sss	18,2 m
5.	K5	ss+A/i+ss	14,9 m
7.	K1	ss+Ap+ss	12,9 m
8.	K2	ss+A/p+ss	14,1 m
9.	K3	ss+ss+ss	14,1 m
10.	K4	ss+Ai+ss	14,9 m

Yksi kaappi

sijoitus	malli	avotoimiston koodi	runkosyvyys
1.	K15	sss+ss+sss	17,4 m
1.	K14	sss+A/p+sss	17,0 m
3.	K12	sss+Ap+sss	16,6 m
4.	K17	sss+A/i+sss	18,6 m
5.	K5	ss+A/i+ss	14,9 m
5.	K16	sss+Ai+sss	18,2 m
7.	K10	h+A/i+h	16,4 m
8.	K3	ss+ss+ss	14,1 m
9.	K1	ss+Ap+ss	12,9 m
10.	K2	ss+A/p+ss	14,1 m
10.	K4	ss+Ai+ss	14,9 m
10.	K7	h+Ai+h	16,1 m
10.	K18	ss+kAik+ss	19,0 m
14.	K8	k+kAik+k	16,1 m
15.	K9	h+h+h	16,2 m
16.	K20	h+kAik+h	20,6 m

Kaksi kaappia

sijoitus	malli	avotoimiston koodi	runkosyvyys
1.	K14	sss+A/p+sss	17,0 m
2.	K12	sss+Ap+sss	17,0 m
3.	K15	sss+ss+sss	17,4 m
4.	K19	ss+hh+ss	19,4 m
5.	K6	ss+A/i+ss	15,2 m
6.	K4	ss+Ai+ss	14,9 m
7.	K16	sss+Ai+sss	18,6 m
8.	K2	ss+A/p+ss	14,1 m
9.	K17	sss+A/i+sss	19,0 m
9.	K21	h+hh+h	21,0 m
11.	K1	ss+Ap+ss	14,1 m
12.	K3	ss+ss+ss	14,1 m
13.	K11	h+Ai+h	16,5 m
13.	K10	h+A/i+h	16,8 m
15.	K13	k+hh+k	16,8 m
16.	K9	h+h+h	16,2 m

6.2 Epäkeskeisten mallien yhteisvertailu

Taulukko 33. Epäkeskeisten kahden käytävän mallien yhteisvertailusijoitukset.

Ilman kaappia

malli	toimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
EK6	ss+ss+T	3.	1.	4	1.
EK14	sss+ss+T	1.	3.	4	1.
EK1	ss+Ap+T	4.	5.	9	4.
EK8	sss+Ap+T	2.	2.	4	1.
EK7	ss+Ai+T	6.	6.	12	6.
EK9	ss+A/i+T	5.	4.	9	4.

Yksi kaappi

malli	toimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
EK6	ss+ss+T	3.	1.	4	1.
EK14	sss+ss+T	1.	3.	4	1.
EK1	ss+Ap+T	4.	6.	10	5.
EK8	sss+Ap+T	2.	2.	4	1.
EK7	ss+Ai+T	6.	8.	14	6.
EK9	ss+A/i+T	5.	4.	9	4.
EK2	k+Ai+T	11.	9.	20	10.
EK4	k+A/i+T	10.	5.	15	8.
EK12	h+Ai+T	8.	10.	18	9.
EK15	h+A/i+T	7.	7.	14	6.
EK13	h+h+T	9.	11.	20	10.

Kaksi kaappia

malli	toimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
EK6	ss+ss+T	3.	1.	4	2.
EK14	sss+ss+T	1.	2.	3	1.
EK3	ss+Ap+T	4.	5.	9	4.
EK11	sss+Ap+T	2.	3.	5	3.
EK10	ss+Ai+T	5.	7.	12	5.
EK5	k+Ai+T	8.	4.	12	5.
EK16	h+Ai+T	7.	8.	15	8.
EK13	h+h+T	6.	6.	12	5.

Taulukko 34. Epäkeskeisten kolmen käytävän mallien yhteisvertailusijoitukset.**Ilman kaappia**

malli	toimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
EK22	ss+ss+ss+T	3.	1.	4	2.
EK28	sss+ss+ss+T	1.	6.	7	4.
EK20	ss+Ap+ss+T	4.	5.	9	6.
EK24	sss+Ap+ss+T	2.	1.	3	1.
EK23	ss+Ai+ss+T	6.	1.	7	4.
EK25	ss+A/i+ss+T	5.	1.	6	3.

Yksi kaappi

malli	toimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
EK22	ss+ss+ss+T	3.	1.	4	1.
EK28	sss+ss+ss+T	1.	8.	9	5.
EK20	ss+Ap+ss+T	4.	5.	9	5.
EK24	sss+Ap+ss+T	2.	1.	3	2.
EK23	ss+Ai+ss+T	6.	1.	7	4.
EK25	ss+A/i+ss+T	5.	1.	6	3.
EK17	k+Ai+k+T	8.	7.	15	8.
EK18	k+A/i+k+T	7.	6.	13	7.

Kaksi kaappia

malli	toimiston koodi	kustannus	tilankäyttö	yhteispisteet	sijoitus
EK22	ss+ss+ss+T	2.	1.	3	1.
EK28	sss+ss+ss+T	1.	6.	7	3.
EK21	ss+Ap+ss+T	3.	4.	7	3.
EK27	sss+Ap+ss+T	4.	2.	6	2.
EK26	ss+Ai+ss+T	5.	3.	8	5.
EK19	k+Ai+k+T	6.	5.	11	6.

Taulukko 35. Epäkeskeisten kahden käytävän mallien yhteisvertailutulokset pa-
remmuusjärjestyksessä.

Ilman kaappia

sijoitus	malli	toimiston koodi	runkosyvyys
1.	EK6	ss+ss+T	14,5 m
1.	EK8	sss+Ap+T	15,6 m
1.	EK14	sss+ss+T	16,4 m
4.	EK1	ss+Ap+T	13,7 m
4.	EK9	ss+A/i+T	15,7 m
6.	EK7	ss+Ai+T	15,3 m

Yksi kaappi

sijoitus	malli	toimiston koodi	runkosyvyys
1.	EK6	ss+ss+T	14,5 m
1.	EK8	sss+Ap+T	15,6 m
1.	EK14	sss+ss+T	16,4 m
4.	EK9	ss+A/i+T	15,7 m
5.	EK1	ss+Ap+T	13,7 m
6.	EK7	ss+Ai+T	15,3 m
6.	EK15	h+A/i+T	16,5 m
8.	EK4	k+A/i+T	14,2 m
9.	EK12	h+Ai+T	16,1 m
10.	EK2	k+Ai+T	13,9 m
10.	EK13	h+h+T	16,2 m

Kaksi kaappia

sijoitus	malli	toimiston koodi	runkosyvyys
1.	EK14	sss+ss+T	16,4 m
2.	EK6	ss+ss+T	14,5 m
3.	EK11	sss+Ap+T	15,9 m
4.	EK3	ss+Ap+T	14,1 m
5.	EK5	k+Ai+T	14,5 m
5.	EK10	ss+Ai+T	15,7 m
5.	EK13	h+h+T	16,2 m
8.	EK16	h+Ai+T	16,5 m

Taulukko 36. Epäkeskeisten kolmen käytävän mallien yhteisvertailutulokset parimmuusjärjestyksessä.

Ilman kaappia

sijoitus	malli	toimiston koodi	runkosyvyys
1.	EK24	sss+Ap+ss+T	20,4 m
2.	EK22	ss+ss+ss+T	19,4 m
3.	EK25	ss+A/i+ss+T	20,6 m
4.	EK23	ss+Ai+ss+T	20,2 m
4.	EK28	sss+ss+ss+T	21,2 m
6.	EK20	ss+Ap+ss+T	18,6 m

Yksi kaappi

sijoitus	malli	toimiston koodi	runkosyvyys
1.	EK22	ss+ss+ss+T	19,4 m
2.	EK24	sss+Ap+ss+T	20,4 m
3.	EK25	ss+A/i+ss+T	20,6 m
4.	EK23	ss+Ai+ss+T	20,2 m
5.	EK20	ss+Ap+ss+T	18,6 m
5.	EK28	sss+ss+ss+T	21,2 m
7.	EK18	k+A/i+k+T	17,7 m
8.	EK17	k+Ai+k+T	17,3 m

Kaksi kaappia

sijoitus	malli	toimiston koodi	runkosyvyys
1.	EK22	ss+ss+ss+T	19,4 m
2.	EK27	sss+Ap+ss+T	20,8 m
3.	EK21	ss+Ap+ss+T	18,9 m
3.	EK28	sss+ss+ss+T	21,2 m
5.	EK26	ss+Ai+ss+T	20,6 m
6.	EK19	k+Ai+k+T	18,1 m

7 SAMANKALTAISTEN ASETTELUIDEN VERTAILU

Tässä vaiheessa on nyt vertailtu kaikki tämän työn mallit avo- tai yhdistelmätoimiston kustannusten, jaettujen tilojen hyötykäytön, sekä näiden kahden yhteisvaihtokutuksen kannalta. Koska tässä työssä on kyse tilojen käyttäjän ylimääräisten kustannusten minimoinnista ja tilojen maksimaalisen tehokkaaseen käyttöön pyrkimisestä, vertailemme nyt lopuksi samankaltaisia kalustemoduuleja sisältäviä malleja keskenään käyttäjälle koituvien työpistekohtaisten vuosikustannusten kannalta. Aiemmin selvitetystä taulukoista voidaan nähdä eri asetelmien aiheuttamat kustannukset yhtä työpistettä kohden vuodessa. Mitä pienempi hinta siis on, sitä paremmin käyttäjä käyttää rakennuksen runkosyvyyden hyväkseen suhteessa sinne mahtuviin työpistemääriin. Hinnat ovat vertailtavissa keskenään, koska ne on laskettu samalla periaatteella. Oletusrakenteina on käytetty rakennusta 5,4 m pilareiden moduulivälillä ja kantavilla ulkoseinillä, sekä samalla tavalla laskettuja maksimi pöytätiheyksiä ja rakentamisen kustannuksia. Vaikka neliökohtaiset rakennuskustannukset muuttuisivatkin, pysyvät eri mallien suhteet silti samoina. Oikeat lopulliset työpistekohtaiset vuosikustannukset saattavat siis olla tässä työssä laskettuja arvoja korkeampia, joten tärkein tekijä vertailussa onkin niiden välinen eroavaisuus. Siksi tässä kappaleessa käytetäänkin vertailun tuloksina eri mallien prosentuaalista eroavuutta toisistaan.

Edempänä on siis taulukoituna vertailtavissa olevia malleja kaappimäärien mukaan jaettuna. Jotta malleja voisi vertailla, täytyy niissä olla samankaltaiset moduulit joko reunoilla, tai keskipilarin kohdalla. Rakennuksen ulkoreunoille sijoitettujen suorien pöytien moduulien peräkkäisten pöytien määrän vaikutusta vertaillaan tarkastelemalla moduuleja ss ja sss sisältäviä malleja keskenään. Keskipilarin huomioimisesta kalusteasettelussa taas vertaillaan joko ryhmiä Ap ja A/p, tai Ai ja A/i keskenään. Jos on mahdollista vertailla sekä peräkkäisten suorien pöytien, että keskipilarin käytön vaikutusta, vertaillaan ensin samat pöytämäärät reunoilla sisältävät mallit keskenään ja lopuksi näiden kahden ”voittajat” keskenään. Taulukossa edullisempi vaihtoehto on värjätty vihreäksi ja viimeisestä sarakkeesta nähdään kuinka monta prosenttia pienempi tämä on kalleimpaan verrattuna.

7.1 Taulukoiden lukeminen

Malli: Asettelumallin nimitys.

Avo/yhdistelmätoimiston koodi: Avo- tai yhdistelmätoimisto-osan merkkikoodi.

Yhteisvertailusija: Kyseisen mallin sijoittuminen yhteisvertailutilastoissa.

Syvyys: Mallin runkosyvyys.

Pöytiä: Malliin 20 m pituudelle mahtuvien työpisteiden, eli pöytien teoreettinen maksimimäärä. Perustana taulukot 1 ja 2.

Työpiste/vuosi: Mallin yhdeltä työpisteeltä vuoden aikana maksettu vuokra. Perustana kappaleen 3 taulukot.

Erotus: Taulukon kalleimman ja halvimman mallin välinen erotus.

Etu: Taulukon halvimman mallin etu kalleimpaan nähden prosentteina. Ilmoittaa montako prosenttia edullisin vaihtoehto on kalleinta pienempi.

7.2 Keskeisten mallien vertailu

Ilman kaappia

Taulukko 37. Vertailu: pelkät suorat pöydät ilman kaappia.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K3	ss+ss+ss	9.	13,7 m	72 kpl	723 €	34 €	4,7 %
K15	sss+ss+sss	2.	17,4 m	96 kpl	689 €		

Kolme peräkkäistä suoraa pöytää molemmilla reunoilla sisältävä malli K15 on yhden pöydän vuokrahintaa kohti edullisempi kuin K3. Lisäksi K15 sijoittuu yhteisvertailutilastossa huomattavasti korkeammalle, joten on siis kannattavampaa käyttää 5,52 m pituista kuuden pöydän ryhmää 3,66 m pituisen neljän pöydän ryhmän sijasta.

Taulukko 38. Vertailu: suorat pöydät reunoilla, pieni apila keskellä, ilman kaappia.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K1	ss+Ap+ss	7.	12,9 m	68 kpl	721 €	4 €	0,6 %
K2	ss+A/p+ss	8.	13,2 m	70 kpl	717 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K12	sss+Ap+sss	3.	16,6 m	92 kpl	686 €	1 €	0,1 %
K14	sss+A/p+sss	1.	17,0 m	94 kpl	687 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K2	ss+A/p+ss	8.	13,2 m	70 kpl	717 €	31 €	4,3 %
K12	sss+Ap+sss	3.	16,6 m	92 kpl	686 €		

Tässä vertailukohteiksi nousevat peräkkäisten suorien pöytien määrä reunoilla ja apilamuodostelman asettelu pilarin ympärille tai sen sivustalle. Reunustojen suorien pöytien asetelmien pysyessä samoina apilan asetteluun vaikutus vuokratukustuksiin on käytännössä mitätön. Asetelmalla a/p voidaan voittaa kaksi työpistettä kahtakymmentä metriä kohden, mutta koska halvemmän version yhden työpisteen vuosikustannukset eroavat vain alle prosentilla kalliimmasta, ei siis periaatteessa ole säästön kannalta väliä jakaako keskipilari apila-asetelman kahtia vai ei. Viimeisessä taulukossa verrataan reunustojen pöytäryhmien kokojen vaikutusta. Kuuden pöydän ryhmät reunoilla ovat jonkin verran tehokkaampia ratkaisuja. Mallin K2 mukainen avotoimistoasettelu maksaa 20 m pituiselta alueelta vuodessa yli 2000 € enemmän suhteessa pöytien määrään. Malli K12 sijoittuu myöskin yhteisvertailussa paremmalle sijalle.

Taulukko 39. Vertailu: suorat pöydät reunoilla, iso apila keskellä ilman kaappia.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K4	ss+Ai+ss	10.	14,5 m	62 kpl	889 €	10 €	1,1 %
K5	ss+A/i+ss	5.	14,8 m	64 kpl	879 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K16	sss+Ai+sss	5.	18,2 m	86 kpl	804 €	1 €	0,1 %
K17	sss+A/i+sss	4.	18,6 m	88 kpl	803 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K5	ss+A/i+ss	5.	14,8 m	64 kpl	879 €	76 €	8,6 %
K17	sss+A/i+sss	4.	18,6 m	88 kpl	803 €		

Kuten pienten apiloidenkin vertailussa, taloudellinen ero asetelmilla Ai ja A/i on hyvin pieni. Verrattaessa reunojen pöytäryhmien kokojen vaikutusta huomataan kuitenkin syvemmän mallin K17 olevan jo merkittävästi mallia K5 edullisempi vaihtoehto. Pöytämäärien suhteessa työpistekohtaiset kustannukset ovat vuodessa melkein 5000 € enemmän käytettäessä mallin K5 mukaista syvyysmittaa ja asette-
lua.

Yksi kaappi

Taulukko 40. Vertailu: pelkät suorat pöydät yhdellä kaapilla.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K3	ss+ss+ss	8.	13,7 m	54 kpl	964 €	46 €	4,8 %
K15	sss+ss+sss	1.	17,4 m	72 kpl	918 €		

Pelkkiä suoria pöytiä käytettäessä vertailun tulokset ovat aikalailla samanlaiset käytettäessä yhtä arkistointikaappia, kuin ilman sitä. Kuuden pöydän ryhmät reunoilla sisältävä malli K15 voittaa sekä edullisuudellaan, että jaettujen tilojen käytöllään.

Taulukko 41. Vertailu: suorat pöydät reunoilla, pieni apila keskellä, yksi kaappi.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K1	ss+Ap+ss	9.	12,9 m	50 kpl	980 €	15 €	1,5 %
K2	ss+A/p+ss	10.	13,2 m	52 kpl	965 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K12	sss+Ap+sss	3.	16,6 m	68 kpl	928 €	5 €	0,5 %
K14	sss+A/p+sss	2.	17,0 m	70 kpl	923 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K2	ss+A/p+ss	10.	13,2 m	52 kpl	965 €	42 €	4,4 %
K14	sss+A/p+sss	2.	17,0 m	70 kpl	923 €		

Kuten kaapittomallakin versiolla, pilarihaitan korjauksella on kustannusten kannalta hyvin pieni merkitys, jos reunojen pöytämoduulit ovat samanlaiset. Kuitenkin taas verrattaessa kahden ensimmäisen taulukon voittajia keskenään, selviytyy kuuden pöydän ryhmät reunoilla sisältävä malli K14 jälleen paremmaksi.

Taulukko 42. Vertailu: suorat pöydät reunoilla, iso apila keskellä, yksi kaappi.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K4	ss+Ai+ss	10.	14,5 m	50 kpl	1 102 €	20 €	1,8 %
K5	ss+A/i+ss	5.	14,8 m	52 kpl	1 082 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K16	sss+Ai+sss	5.	18,2 m	68 kpl	1 017 €	7 €	0,6 %
K17	sss+A/i+sss	4.	18,6 m	70 kpl	1 010 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K5	ss+A/i+ss	5.	14,8 m	52 kpl	1 082 €	72 €	6,7 %
K17	sss+A/i+sss	4.	18,6 m	70 kpl	1 010 €		

Samankaltaiset tulokset kuin kaapittomalla versiolla. Iso apila pääsee paremmin oikeuksiinsa käytettäessä vähintään yhtä arkistointikaappia työpistettä kohden. Nyt pilarihaittaa huomioimattomat asetelmat A/i eroavat hitusen enemmän asetelmista Ai. Edullisimmaksi vaihtoehdoksi kuitenkin selviää jälleen kuuden pöydän ryhmät (sss) reunoilla sisältävä vaihtoehto K17.

Taulukko 43. Vertailu: hevosenkengät reunoilla, yksi kaappi.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	Syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K7	h+Ai+h	10.	16,1 m	46 kpl	1 330 €		
K10	h+A/i+h	7.	16,4 m	48 kpl	1 298 €	40 €	3,0 %
K9	h+h+h	15.	16,2 m	46 kpl	1 338 €		

Jos hevosenkengät sijoitetaan reunoille, voidaan keskelle sijoittaa samankokoisten työpisteiden aikaansaamiseksi joko iso apila, tai myös hevosenkengät. Tämän tyyppiset moduulit soveltuvat yksittäiselle työntekijälle paljon työskentelytilaa tarvitseville toimistoille. Jokainen näiden mallien työpiste koostuu yhdestä kulmapöydästä, jonka molemmilla puolilla on yksi lisäpöytä. Eroa edullisimman mallin K10 ja kalleimman mallin K9 välillä on 40 € ja 3,0 %, mikä tuo vuodessa melkein 2000 € säästön 20 m pituudella olevien työpisteiden suhteen.

Taulukko 44. Vertailu: hevosenkengät reunoilla 8,0 m moduulivälin pilareilla, yksi kaappi.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K7	h+Ai+h	10.	16,1 m	46 kpl	1 330 €		
K10	h+A/i+h	7.	16,4 m	48 kpl	1 298 €	47 €	3,5 %
K9	h+h+h	14.	16,2 m	48 kpl	1 283 €		

Eri malleja vertailtaessa on käytetty oletusmoduulivälinä mitta 5,4 m, koska melkein jokaisessa tapauksessa sillä saadaan tehokkain pöytätiheys keskipilareiden kohdalla. Hevosenkengät keskellä sisältävä malli K9 on kuitenkin keskeisten ratkaisuvaihtoehtojen ainoa poikkeus. Käytettäessä 5,4 m moduuliväliä sen pöytätiheys 20 m pituudella on 14 kpl, mutta käytettäessä 8,0 m moduuliväliä päästään lukuun 16. Tämän ansiosta yhden työpisteen vuosikustannukset laskevat hieman yli sadalla eurolla ja mallin yhteisvertailusijakin nousee yhden paremmaksi. Yllä olevasta taulukosta siis havaitaan, että malli K9 on hevosenkenkävaihtoehdoista paras, jos 5,4 m sijaan käytetäänkin 8,0 m moduuliväliä.

Taulukko 45. Vertailu: muut yhden kaapin mallit.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	Syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K8	k+kAik+k	14.	16,1 m	42 kpl	1 457 €		
K18	ss+kAik+ss	10.	19,0 m	64 kpl	1 128 €	329 €	22,6 %
K20	h+kAik+h	16.	20,6 m	60 kpl	1 305 €		

Näille kolmelle mallille vertailtava ominaisuus on keskiosan asetelma kAik, mikä toimii pelkästään yhden arkistointikaapin kanssa. Reunoille jää siis vaihtoehtoiksi joko isot kulmapöydät, suorat pöydät tai hevosenkengät. Näistä huomattavasti edullisin vaihtoehto on suorat pöydät sisältävä malli K18, jolla on tästä syystä myös tiheämpi pöytäasettelu. Ero kalleimpaan vaihtoehtoon K8 on huikeat 22,6 %, missä suhteessa työpistemäärään maksetaan vuodessa melkein 14 000 € enemmän.

Kaksi kaappia

Taulukko 46. Vertailu: pelkät suorat pöydät kahdella kaapilla.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K3	ss+ss+ss	12.	13,7 m	48 kpl	1 085 €		
K15	sss+ss+sss	3.	17,4 m	64 kpl	1 033 €	52 €	4,8 %

Suoria pöytiä vertailtaessa tulokset ovat aikalailta samankaltaiset kaikilla kaappimäärillä. Kuuden pöydän ryhmät reunoilla sisältävät mallit pärjäävät paremmin.

Taulukko 47. Vertailu: suorat pöydät reunoilla, pieni apila keskellä, kaksi kaappia.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K1	ss+Ap+ss	11.	13,3 m	46 kpl	1 099 €	54 €	4,9 %
K2	ss+A/p+ss	8.	13,2 m	48 kpl	1 045 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K12	sss+Ap+sss	2.	17,0 m	62 kpl	1 042 €	33 €	3,2 %
K14	sss+A/p+sss	1.	17,0 m	64 kpl	1 009 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K2	ss+A/p+ss	8.	13,2 m	48 kpl	1 045 €	36 €	3,4 %
K14	sss+A/p+sss	1.	17,0 m	64 kpl	1 009 €		

Kahden kaapin työpisteitä käytettäessä vaikuttaa keskipilarin huomioiminen asettelussa paljon enemmän moduulien ap ja a/p välillä. Ero kuuden ja neljän pöydän reunamoduuleilla tosin on hieman pienempi. Joka tapauksessa kuuden pöydän ryhmien malli K14 voittaa jälleen.

Taulukko 48. Vertailu: suorat pöydät reunoilla, iso apila keskellä, kaksi kaappia.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K4	ss+Ai+ss	6.	14,9 m	46 kpl	1 231 €	28 €	2,3 %
K6	ss+A/i+ss	5.	15,2 m	48 kpl	1 203 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K16	sss+Ai+sss	7.	18,6 m	62 kpl	1 140 €	12 €	1,1 %
K17	sss+A/i+sss	9.	19,0 m	64 kpl	1 128 €		

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K6	ss+A/i+ss	5.	15,2 m	48 kpl	1 203 €	75 €	6,2 %
K17	sss+A/i+sss	9.	19,0 m	64 kpl	1 128 €		

Isoja apiloita vertailtaessa käy samalla tavalla kuin pienilläkin, eli kaappimäärän lisääntyessä myös ero keskipilarin huomioimisen merkityksellä kasvaa. Kahden työpisteen ero kahtakymmentä metriä kohden on enemmän tilaa vievien apila-muodostelmien takia riittävä luomaan merkittävää eroa. Peräkkäisten suorien pöy-tien määrää verrattaessa (mallit K6 ja K17) ero on kuitenkin hieman pienempi, kuin yhdellä kaapilla tai ilman.

Taulukko 49. Vertailu: hevosenkengät reunoilla, kaksi kaappia.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K11	h+Ai+h	13.	16,5 m	42 kpl	1 493 €	42 €	2,8 %
K10	h+A/i+h	13.	16,8 m	44 kpl	1 451 €		
K9	h+h+h	16.	16,2 m	42 kpl	1 466 €		

Kahta kaappia käytettäessä hevosenkengämoduulit vievät enemmän tilaa ainoas-taan pituussuunnassa, mutta isoilla apiloilla kaapit taas ulottuvat käytävän puolelle lisäten näin runkosyvyyttä 40 cm verrattaessa vähempiin kaappimääriin. Malli K10 on kuitenkin silti vertailun voittaja, mutta nyt ero pelkkiä hevosenkenkiä si-sältävään K9:ään on paljon pienempi. Suurin ero syntyy apilamoduulin pilarin ympärille sijoittavaan malliin K11.

Taulukko 50. Vertailu: tuplahevosenkenkä keskellä.

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
K13	k+hh+k	15.	16,8 m	42 kpl	1 520 €	291 €	19,0 %
K19	ss+hh+ss	4.	19,4 m	60 kpl	1 229 €		
K21	h+hh+h	9.	21,0 m	56 kpl	1 425 €		

Tuplahevosenkenkä toimii järkevimmin pelkästään kahta kaappia käyttämällä. Vertailussa suorat pöydät reunoilla sisältävä malli K19 on selkeä voittaja, minkä ero kulmapöytiä reunoilla käyttävään malliin K13 on huimat 19 %.

7.3 Epäkeskeisten mallien vertailu

2 käytävää

Taulukko 51. Vertailu: epäkeskeiset, pelkät suorat pöydät.

Ilman kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK6	ss+ss+T	1.	14,5 m	48 kpl	1 148 €	109 €	9,5 %
EK14	sss+ss+T	1.	16,4 m	60 kpl	1 039 €		

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK6	ss+ss+T	1.	14,5 m	36 kpl	1 531 €	146 €	9,5 %
EK14	sss+ss+T	1.	16,4 m	45 kpl	1 385 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK6	ss+ss+T	2.	14,5 m	32 kpl	1 722 €	164 €	9,5 %
EK14	sss+ss+T	1.	16,4 m	40 kpl	1 558 €		

Pelkkiä suoria pöytiä sisältävät mallit. Kaikilla kaappivaihtoehdoilla molemmat mallit kuuluvat yhteisvertailutilastojen kärkeen, mutta enemmän pöytiä sisältävä EK14 on aina huomattavasti edullisempi vaihtoehto. Etu on jokaisella kaappimäärällä 9,5 %. Mallin EK14 pidemmän osan jänneväliksi tulee noin 10,22 m, mikä kannattaa ottaa suunnittelussa huomioon.

Taulukko 52. Vertailu: epäkeskeiset, suorat pöydät reunoilla, pieni apila keskellä.

Ilman kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK1	ss+Ap+T	4.	13,7 m	40 kpl	1 302 €	162 €	12,4 %
EK8	sss+Ap+T	1.	15,6 m	52 kpl	1 140 €		

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK1	ss+Ap+T	5.	13,7 m	32 kpl	1 627 €	181 €	11,1 %
EK8	sss+Ap+T	1.	15,6 m	41 kpl	1 446 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK3	ss+Ap+T	4.	14,1 m	30 kpl	1 786 €	196 €	10,8 %
EK11	sss+Ap+T	3.	15,9 m	38 kpl	1 590 €		

Epäkeskeisillä ratkaisulla ei voida käyttää keskiosassa asetelmaa A/p, koska joissain työpisteissä olisi välillä liian ahdas istumatila pilareiden osuessa niiden kohdalle. Siksi pienen apilan asetteluja voidaankin vertailla vain reunojen peräkkäisten pöytien kautta. Jokaisella eri kaappimäärällä kuuden pöydän ryhmät reunoilla sisältävät mallit ovat huomattavasti edullisempia.

Taulukko 53. Vertailu: epäkeskeiset, suorat pöydät reunoilla, iso apila keskellä.

Ilman kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK7	ss+Ai+T	6.	15,3 m	38 kpl	1 530 €	38 €	2,5 %
EK9	ss+A/i+T	4.	15,7 m	40 kpl	1 492 €		

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK7	ss+Ai+T	6.	15,3 m	32 kpl	1 817 €	62 €	3,4 %
EK9	ss+A/i+T	4.	15,7 m	34 kpl	1 755 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi
EK10	ss+Ai+T	5.	15,7 m	30 kpl	1 989 €

Vertailu pilarien asettumisesta isossa apilassa. Kuuden pöydän ryhmät (sss) reunoilla aiheuttaisivat liian pitkän ontelolaattojen jännevälin, joten vertailussa on mukana siis vain neljän pöydän ryhmät reunalla. Pilaria huomioimaton asettelu A/i voittaa kaksi pöytää kahdenkymmenen metrin pituudella, minkä johdosta myös mallin EK9 työpistekohtaiset kustannukset ovat hitusen mallia EK7 pienempiä. Kahta kaappia käytettäessä ei voida käyttää asettelua A/i, koska pilarit tulisivat tällöin kaappien asettelujen tielle.

Taulukko 54. Vertailu: epäkeskeiset, kulmapöydät reunoilla, isot apilat keskellä.

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK2	k+Ai+T	10.	13,9 m	21 kpl	2 515 €	169 €	6,7 %
EK4	k+A/i+T	8.	14,2 m	23 kpl	2 346 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi
EK5	k+Ai+T	5.	14,5 m	21 kpl	2 624 €

Kulmapöydät reunoilla ovat kaikkein epätaloudellisimmat kalusteasetteluratkaisut, joten kahden työpisteen ero korostuu mallin EK4 eduksi. Jälleen kahta kaappia käytettäessä vaihtoehto A/i jää pois laskuista.

Taulukko 55. Vertailu: epäkeskeiset, hevosenkengät reunoilla.

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK12	h+Ai+T	9.	16,1 m	30 kpl	2 039 €		
EK15	h+A/i+T	6.	16,5 m	32 kpl	1 959 €	93 €	4,5 %
EK13	h+h+T	10.	16,2 m	30 kpl	2 052 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK16	h+Ai+T	8.	16,5 m	28 kpl	2 239 €	40 €	1,8 %
EK13	h+h+T	5.	16,2 m	28 kpl	2 199 €		

Hevosenkenkäasettelut reunoilla sisältävät mallit eivät eroa työpistekohtaisilta kustannuksiltaan suuresti toisistaan. Yhtä kaappia käytettäessä jaetun ison apilan keskellä sisältävä malli EK15 eroaa pelkkiä hevosenkenkiä sisältävästä mallista EK13 4,5 %. Kahden kaapin versioilla voidaan vertailla vain normaalia ison apilan asetelmaa, joka jää vertailussa hitusen huonommaksi pelkkiä hevosenkenkiä sisältävästä EK13:sta.

3 käytävää

Taulukko 56. Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, pelkät suorat pöydät.

Ilman kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK22	ss+ss+ss+T	2.	19,4 m	72 kpl	1 024 €	65 €	6,3 %
EK28	sss+ss+ss+T	4.	21,2 m	84 kpl	959 €		

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK22	ss+ss+ss+T	1.	19,4 m	54 kpl	1 365 €	86 €	6,3 %
EK28	sss+ss+ss+T	5.	21,2 m	63 kpl	1 279 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK22	ss+ss+ss+T	1.	19,4 m	48 kpl	1 536 €	97 €	6,3 %
EK28	sss+ss+ss+T	3.	21,2 m	56 kpl	1 439 €		

Suurista pöydistä koostuvien kolmen käytävän epäkeskeisten mallien vertailu. Kuten kaikissa muissakin suorien pöytien mallien vertailuissa, selviytyy kuuden pöydän ryhmät reunalla sisältävä malli jälleen voittajaksi huomattavalla erolla. Vaikka malli EK28 onkin tilastollisesti kustannustehokkaampi, aiheuttaa sen suuri syvyys rakennusteknisiä ongelmia. Mallin molemmat jännevälit muodostuvat yli kymmenen metrin mittaisiksi ja niiden keskinäinen epäkeskeisyys jää vain puoleen metriin. Lisäämällä rakennukseen syvyyttä puoli metriä toiselle puolelle saataisiin siis keskeinen pilariratkaisu. Tästä syystä mallin EK28 käytön kannattavuutta kannattaakin harkita tarkkaan.

Taulukko 57. Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, suorat pöydät reunoilla, pienet apilat keskellä.

Ilman kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK20	ss+Ap+ss+T	6.	18,6 m	64 kpl	1 104 €	84 €	7,6 %
EK24	sss+Ap+ss+T	1.	20,4 m	76 kpl	1 020 €		

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK20	ss+Ap+ss+T	5.	18,6 m	50 kpl	1 414 €	100 €	7,1 %
EK24	sss+Ap+ss+T	2.	20,4 m	59 kpl	1 314 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK21	ss+Ap+ss+T	3.	18,9 m	46 kpl	1 561 €	97 €	6,2 %
EK27	sss+Ap+ss+T	2.	20,8 m	54 kpl	1 464 €		

Epäkeskeisillä ratkaisuille ei voida käyttää keskiosassa asetelmaa A/p, koska joissain työpisteissä olisi välillä liian ahdas istumatila pilareiden osuessa niiden kohdalle. Siksi pienen apilan asetteluja voidaankin vertailla vain reunojen peräkkäisten pöytien kautta. Jokaisella eri kaappimäärällä kuuden pöydän ryhmät reunoilla sisältävät mallit ovat huomattavasti edullisempia. Mallia EK27 käytettäessä täytyy kuitenkin ottaa huomioon sen suuret jännevälit.

Taulukko 58. Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, suorat pöydät reunoilla, isot apilat keskellä.

Ilman kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK23	ss+Ai+ss+T	4.	20,2 m	62 kpl	1 238 €	15 €	1,2 %
EK25	ss+A/i+ss+T	3.	20,6 m	64 kpl	1 223 €		

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK23	ss+Ai+ss+T	4.	20,2 m	50 kpl	1 535 €	30 €	2,0 %
EK25	ss+A/i+ss+T	3.	20,6 m	52 kpl	1 505 €		

Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi
EK26	ss+Ai+ss+T	5.	20,6 m	46 kpl	1 702 €

Vertailu pilarien asettumisesta isossa apilassa. Kuuden pöydän ryhmät (sss) reunoilla aiheuttaisivat liian pitkän ontelolaattojen jännevälin, joten vertailussa on mukana siis vain neljän pöydän ryhmät reunalla. Pilaria huomioimaton asettelu A/i on hiukan pilaria huomioivaa asettelua Ai parempi. Kahta kaappia käytettäessä ei voida käyttää asettelua A/i, koska pilarit tulisivat tällöin kaappien asettelujen tielle. Mallissa EK26 on kaikkein suurin tässä työssä vertailtava jänneväli mitalla 10,86 m, mikä on ehdottomasti otettava huomioon suunnittelussa.

Taulukko 59: Vertailu: epäkeskeiset, kolme käytävää, kulmapöydät reunoilla, isot apilat keskellä.

Yksi kaappi:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi	erotus	etu
EK17	k+Ai+k+T	8.	17,3 m	28 kpl	2 348 €	106 €	4,5 %
EK18	k+A/i+k+T	7.	17,7 m	30 kpl	2 242 €		

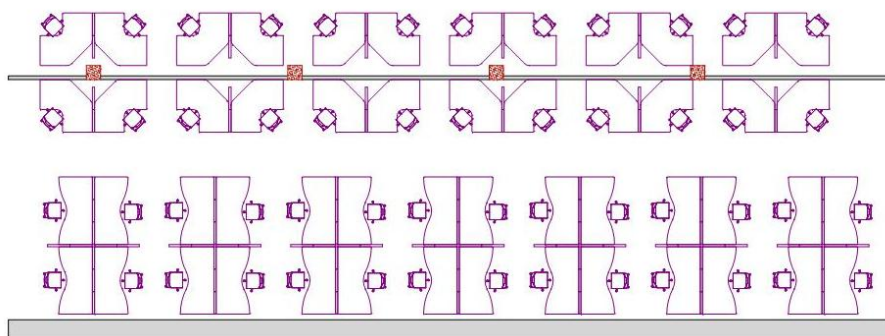
Kaksi kaappia:

malli	avotoimiston koodi	yhteisvertailusija	syvyys	pöytiä	työpiste/vuosi
EK19	k+Ai+k+T	6.	18,1 m	28 kpl	2 456 €

Kulmapöydät reunoilla sisältävät mallit ovat jo todettu vähiten kustannustehokkaimmiksi. Tässä vertailussa pilaria huomioimaton asettelu A/i osoittaa jälleen etunsa.

7.4 Vertailun tulosten tarkastelu

Samankaltaisia asettelumalleja vertailtaessa voidaan todeta tiettytyyppisten asetelujen nousevan aina esille muita parempina. Suorat pöydät ovat selkeästi tehokkaimmat seinustoilla käytettävät pöytätyypit. Niillä saadaan pituussuuntaisesti hyvin tiheitä asetteluja ja niitä käytettäessä työpistekohtainen kaappimäärä ei vaikuta rakennuksen runkosyvyyteen, koska kaapit eivät levittäydy käytävän puolelle. Selkeästi huonoin reunoille sijoitettava asettelu on kulmapöydät, koska niillä on kaikista huonoin tiheys. Syvyysuuntaisesti näitä on myös reunoilla vain yksi kappale, jonka jälkeen alkaa heti sisäkäytävä. Jos siis runkosyvyyteen haluaisi mahdollistaa enemmän työpisteitä, täytyisi reunoilla olevien kulmapöytien pieni tiheys kompensoida käyttämällä keskiosassa jotain tiheää ja suurta asettelua, kuten tuplahevosenkenkää. Verrattaessa suorien pöytien määrää, voitti kuuden pöydän ryhmä, eli kolme syvyysuuntaisesti peräkkäistä pöytää joka kerta neljän pöydän ryhmän. Suorien pöytäryhmien tiheidän asettelumahdollisuuksien ansiosta runkosyvyyden kasvatus yhden pöydän pituuden verran puolta kohden riittää kattamaan lisäneliöistä aiheutuvat kulut. Yllättäen keskikohdan apilaratkaisuja verrattaessa keskipilaria huomioimaton asetelma (A/p tai A/i) oli jonkin verran pilaria huomioivaa asetelmaa parempi. Etu on sekä taloudellinen, että tilankäyttölinen. Rakennuksen runkosyvyyttä tulee lisää pilarin verran, eli noin 40 cm, mutta samalla tilaan saadaan mahdutettua enemmän työpisteitä, kun keskipilari ei ole enää asettelun tiellä. Toisaalta tällaisessa asettelussa tulee huomioida, että keskiosan tiivistä asetellut pöytäryhmät estävät nyt kulun keskiosan lävitse. Jos tila jatkuu pituussuunnassa kauas, kannattaa keskelle mahdollistaa ainakin yksi kulkuaukko, minkä toisaalta pystyy järjestämään melkein mihin kohtaan tahansa. Tämänkaltaisten asetelujen aiheuttamien runkosyvyyksmittojen etuna on myös niiden muunneltavuus. Alla oleva kuva on tästä esimerkkinä. Jos runko jaettaisiin väliseinällä kahteen osaan, olisi alempi osa silti optimaaliset mitat täyttävä, koska asetelmaa ei tarvitse muuttaa mitenkään tai huonekaluja siirtää.



Kuvio 172. Apilamuodostelmat jaettuna.

Kaikkien edempänä saatujen tutkimustulosten perusteella voidaan tiivistää taulukoihin kaikki rakennuksen käyttäjän kannalta kustannustehokkaimmat ja toimivimmat runkosyvyudet. Taulukoissa on kaikki vertailun antamat parhaat runkosyvyudet kapeimmasta alkaen ja kaikki näihin syvyyksiin optimaalisesti mahtuvat mallit. Merkintä (2) tarkoittaa kyseisen mallin kahden kaapin versiota. Kaappimäärät-sarake kertoo kyseiseen syvyyteen mahtuville malleille mahdolliset työpistekohtaiset kaappimäärät. Viimeisessä sarakkeessa luetellaan kaikki kyseiseen runkosyvyyteen mahtuvien mallien avo- tai yhdistelmätoimistojen kannalta toimivimmat moduulivälit. Etäisyydet ovat pilarin keskipisteestä toiseen. Taulukoista siis nähdään kaikki tietylle syvyydelle sopivat mallit, niissä parhaiten toimivat arkistointikaappimäärät ja toimivimmat kannatinpilareiden etäisyydet toisistaan kalusteasettelujen kannalta.

Vertailujen voittajamallit voidaan myös jaotella ensin ryhmiin siihen soveltuvien kaappimäärien perusteella. Tästä esimerkkinä seuraava taulukko 60, jonka pohjalta voidaan tehdä tarkemmin vertaileva taulukko 61.

Taulukko 60. Parhaat keskeiset mallit kaappimäärien mukaan.

Kaikki kaappimäärät

malli	avotoimiston koodi	Syvyys
K15	sss+ss+sss	17,4 m
K14	sss+A/p+sss	17,0 m

Nolla tai yksi kaappia

malli	avotoimiston koodi	Syvyys
K16	sss+Ai+sss	18,2 m
K17	sss+A/i+sss	18,6 m

Yksi kaappi

malli	avotoimiston koodi	Syvyys
K10	h+A/i+h	16,4 m
K9	h+h+h	16,2 m
K18	ss+kAik+ss	19,0 m

Kaksi kaappia

malli	avotoimiston koodi	syvyys
K17	sss+A/i+sss	19,0 m
K10	h+A/i+h	16,8 m
K19	ss+hh+ss	19,4 m

Taulukko 61. Parhaat keskeiset mallit normaalimitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
16,2 m	K9	1	8,0 m
16,4 m	K10	1	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
16,8 m	K10(2), K13	2	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
17,0 m	K14, K12(2)	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
17,4 m	K15	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
18,2 m	K16	0 tai 1	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
18,6 m	K17, K16(2)	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
19,0 m	K18, K17(2)	0, 1 tai 2	5,4 m tai 8,0 m
19,4 m	K19	2	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m

Samanlaiset taulukot voidaan myös muodostaa pieniä tai suuria pöytämittoja käyttävistä malleista.

Taulukko 62. Parhaat keskeiset mallit pienillä mitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
15,4 m	K16, K12	0	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
15,6 m	K14, K17	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
15,8 m	K15, K16(1), K12(2)	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
16,0 m	K17(1)	1	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m

Taulukko 63. Parhaat keskeiset mallit suurilla mitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
18,0 m	K14	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
19,0 m	K15	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
19,3 m	K16	0 tai 1	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
19,6 m	K17	0 tai 1	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
19,7 m	K16(2)	2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
19,8 m	K18	1	5,4 m tai 8,0 m
20,0 m	K17(2)	2	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
20,2 m	K19	2	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m

Vastaavat taulukot epäkeskeisille malleille:

Taulukko 64. Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit kaappimäärän mukaan.

Kaikki kaappimäärät

malli	toimiston koodi	syvyys
EK14	sss+ss+T	16,4 m

Nolla tai yksi kaappia

malli	toimiston koodi	syvyys
EK8	sss+Ap+T	15,6 m
EK9	ss+A/i+T	15,7 m

Yksi kaappi

malli	toimiston koodi	syvyys
EK4	k+A/i+T	14,2 m
EK15	h+A/i+T	16,5 m

Kaksi kaappia

malli	toimiston koodi	syvyys
EK11	sss+Ap+T	15,9 m
EK10	ss+Ai+T	15,7 m
EK13	h+h+T	16,2 m

Taulukko 65. Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit normaalimitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
14,2 m	EK4	1	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
15,6 m	EK8	0 tai 1	8,0 m
15,7 m	EK9	0 tai 1	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
15,7 m	EK10	2	5,4 m tai 8,0 m
15,9 m	EK11	2	5,4 m tai 8,0 m
16,2 m	EK13	1 tai 2	6,0 m
16,4 m	EK14	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
16,5 m	EK15	1	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m

Taulukko 66. Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit pienillä mitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
13,7 m	EK10	2	5,4 m tai 8,0 m
15,0 m	EK8	0 tai 1	8,0 m
15,4 m	EK11	2	5,4 m tai 8,0 m
15,4 m	EK14	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m

Taulukko 67. Parhaat epäkeskeiset kahden käytävän mallit suurilla mitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
16,1 m	EK10	2	5,4 m tai 8,0 m
16,2 m	EK8	0 tai 1	8,0 m
16,6 m	EK11	2	5,4 m tai 8,0 m

Taulukko 68. Parhaat epäkeskeiset kolmen käytävän mallit kaappimäärän mukaan.

Kaikki kaappimäärät

malli	toimiston koodi	syvyys
EK28	sss+ss+ss+T	21,2 m

Nolla tai yksi kaappia

malli	toimiston koodi	syvyys
EK23	ss+Ai+ss+T	20,2 m
EK24	sss+Ap+ss+T	20,4 m
EK25	ss+A/i+ss+T	20,6 m

Yksi kaappi

malli	toimiston koodi	syvyys
EK18	k+A/i+k+T	17,7 m

Kaksi kaappia

malli	toimiston koodi	syvyys
EK26	ss+Ai+ss+T	20,6 m
EK27	sss+Ap+ss+T	20,8 m

Taulukko 69. Parhaat epäkeskeiset kolmen käytävän mallit normaalimitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
17,7 m	EK18	1	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
20,2 m	EK23	0 tai 1	5,4 m tai 8,0 m
20,4 m	EK24	0 tai 1	8,0 m
20,6 m	EK25	1	5,4 m, 6,0 m, 7,0 m tai 8,0 m
20,6 m	EK26	2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m
20,8 m	EK27	2	8,0 m
21,2 m	EK28	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m

Taulukko 70. Parhaat epäkeskeiset kolmen käytävän mallit pienillä mitoilla.

syvyys	mallit	kaappimäärät	toimivat moduulivälit
17,8 m	EK23	0	5,4 m tai 8,0 m
18,2 m	EK23(1)	1	5,4 m tai 8,0 m
19,4 m	EK24	0 tai 1	8,0 m
19,8 m	EK27	2	8,0 m
19,8 m	EK28	0, 1 tai 2	5,4 m, 7,0 m tai 8,0 m

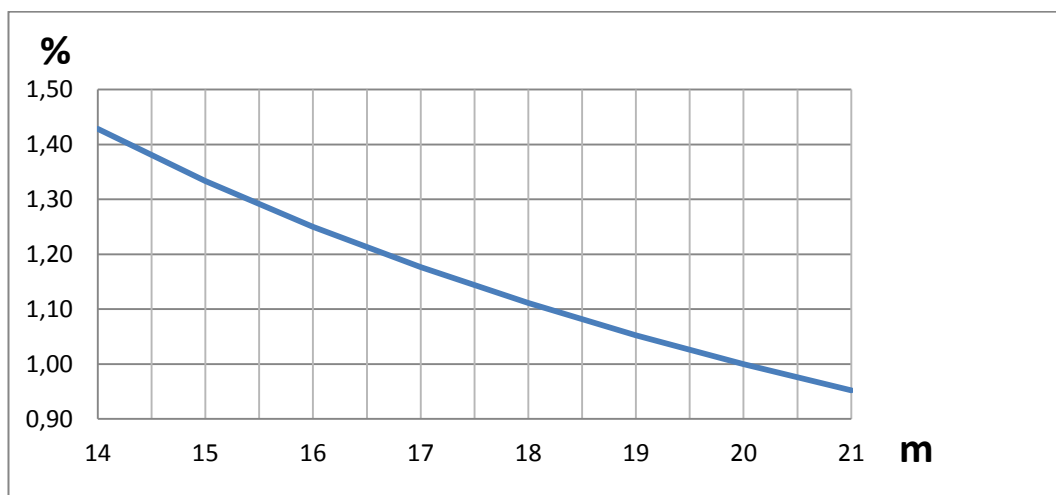
Keskeisillä rakenneratkaisuilla ja normaaleilla pöytämitoilla yhdeksän parasta runkosyvyyttä ovat väliltä 16,2 m – 19,4 m, eli niiden vaihteluväli on 3,2 m. Epäkeskeisillä ratkaisuilla taas syvyudet ovat kahden käytävän malleissa välillä 14,2 m – 16,5 m ja kolmen käytävän malleissa 17,7 m ja 21,2 m. Vaihteluvälit näillä ovat 2,3 m ja 3,5 m. Rakennuksen rungon syvyysmittaa ja sen sisälle tulevia kalusteasetteluita suunniteltaessa voidaan tämän tutkimuksen tulokset tiivistää neljään seuraavaan suositukseen:

- 1: Avotoimistotilassa on kannattavinta käyttää kolmen peräkkäisen suoran pöydän ryhmiä tilojen reunoilla.
- 2: Apilamuodostelmat on rakennuksen muuntojoustavuuden kannalta parempi jättää keskipilareiden kohdalta halkaistuiksi.
- 3: Kaksi toimivinta moduuliväliä ovat 5,4 m ja 8,0 m mitattuna pilareiden keskipisteestä toiseen.
- 4: Jos rakennukseen ei haluta kantavia ulkoseiniä, on hyvä suunnitella reunojen kannatinpilarit alkamaan avotoimistotilan uloimpien pöytien päädyistä.

8 LOPPUPÄÄTELMÄT

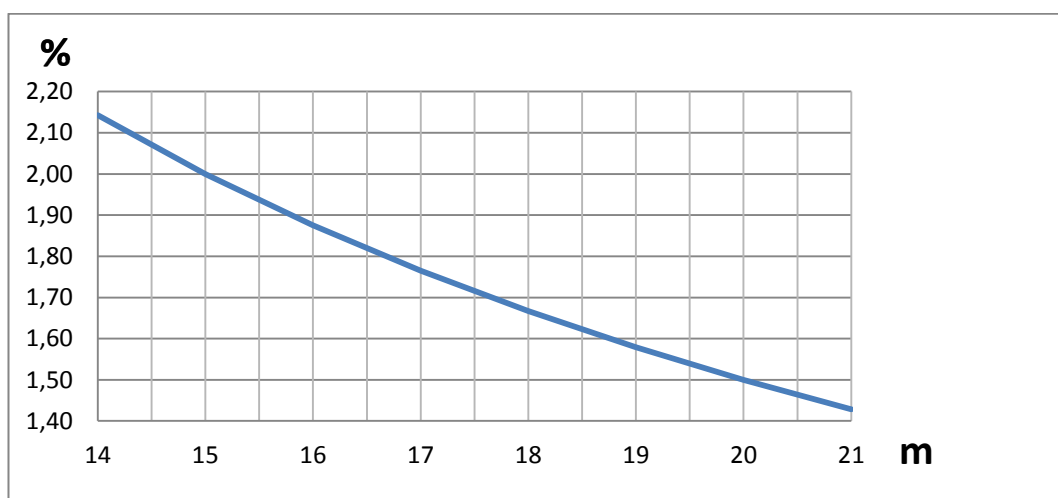
8.1 Ylimääräisen hukkatilan säästämisen taloudellinen merkitys

Koko tämän työn tarkoituksena oli löytää ratkaisut rakennuksen runkosyvyyden mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön karsien vääränlaisesta runkosyvyydestä aiheutuvat hukkaan menevät neliömetrit pois. Esimerkiksi 10 cm turha tila keskeisen rakenneratkaisun rakennuksen molemmilla puolilla vie 20 m pituudella yhteensä 4 neliometriä ylimääräistä tilaa. 1900 € neliökustannuksilla tämä tekee yhteensä 7600 €. Tämän turhan tilan aiheuttaman ylimääräisen kustannuksen osuus rakennuksen kokonaisneliökustannuksista voidaan laskea eri runkosyvyyksille. Esimerkiksi 15 m syvyisen rakennuksen kustannukset samalla 20 m pituudella ovat 570000 €, josta 7600 € on noin 1,3 %. Pienemmillä runkosyvyyksillä haitan prosentuaalinen osuus on suurempi kuin suuremmilla. 14 m syvyisellä rakennuksella osuus 1,43 %, kun taas 21 m syvyisellä se on 0,95 %. 20 m syvyydellä se on tasan 1,0 %. Vaihteluväli on siis noin puoli prosenttiyksikköä. Kymmenen miljoonan euron rakennuksessa säästöt olisivat jo yli sadantuhannen euron luokkaa. Alla olevasta kuvaajasta nähdään molempien ulkoreunojen 10 cm ylimääräisen tilan kustannusten osuus suhteessa runkosyvyyden kasvuun.



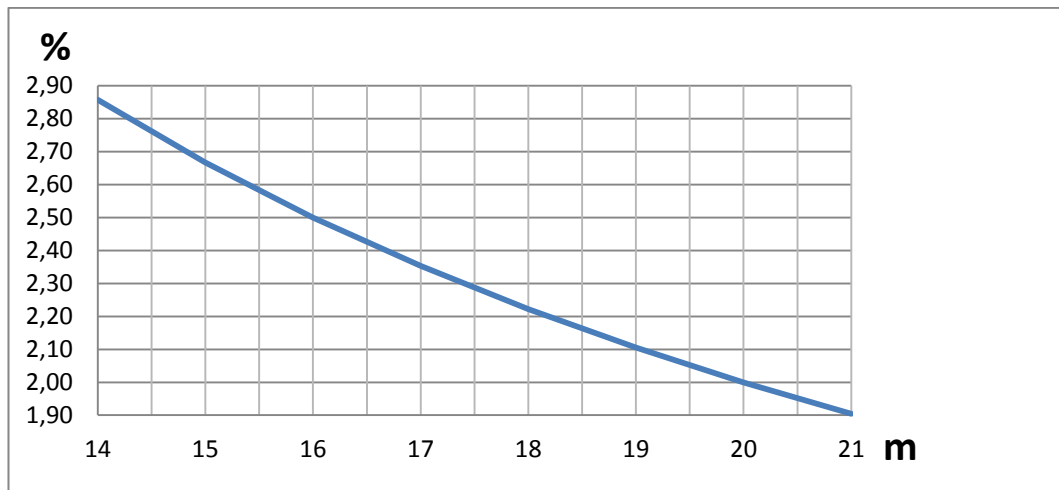
Kuvio 173. 20 cm lisäys runkosyvyyteen.

Runkosyvyyttä laskiessa on huomioitava rakennuksen lämmitysjärjestelmän vaatima tilantarve, eli niin sanottu patterihaitta, mikä on tässä työssä oletusarvoisesti 15 cm kummallakin seinustalla. Vesikiertoisten lämpöpattereiden korvaaminen vaihtoehtoisella lämmitysjärjestelmällä, kuten esimerkiksi Are Sensus -matalaenergiajärjestelmällä, vapauttaisi tämän yhteensä 30 cm tilan käyttöön, jolloin rakennuksesta voitaisiin tehdä vieläkin kapeampi ja tehokkaampi. 20 m pituudella säästettäisiin 6 m², mikä 1900 € neliöhinnalla tekisi 11400 €. Alla olevasta kuvaajasta nähdään tämän 30 cm haitan poistamisesta saatava etu neliökustannuksista suhteessa runkosyvyyteen.



Kuvio 174. 30 cm lisäys runkosyvyyteen.

Avotoimistotilojen käytävien minimileveyksinä käytettiin tässä työssä mitta 1,2 m. Jos näitä käytäviä haluttaisiin leventää mittaan 1,4 m, tulisi rakennuksen runkosyvyyteen lisää 40 cm. 20 m matkalla tästä lisäyksestä tulee 8 ylimääräistä neliömetriä, mikä 1900 € neliökustannuksilla tekee 15200 €. 40 cm lisäys runkosyvyyteen saadaan myös, jos apilamuodostelmat asetetaan pilareiden reunustoille niiden ympäröinnin sijaan. Tämä haitta tosin kompensoidaan lisääntyvällä pöytätiheydellä. Alla olevasta kuvaajasta nähdään 40 cm lisäyksen prosentuaalinen osuus neliökustannuksista suhteessa runkosyvyyteen.



Kuvio 175. 40 cm lisäys runkosyvyyteen.

8.2 Kalusteiden ja niiden asettelujen valinnan vaikutus

Rakennusten runkosyvyydet määräytyvät tässä työssä tiloissa käytettävien kalusteasettelujen pohjalta. Työpistekohtaiset arkistokaapit vaikuttavat rakennuksen pituussuunnassa kalusteasetteluiden tiheyteen ja sitä kautta myös vertailtaviin työpistekohtaisiin kustannuksiin. Mallista riippuen kaapit voivat vaikuttaa myös runkosyvyyteen. Tästä syystä toimistorakennuksen syvyyttä suunniteltaessa on hyvä tietää tilojen käyttäjän tai käyttäjien työpistekohtaiset tilantarpeet ja asettelu-toivomukset. Erilaiset toiminnot tarvitsevat erimittaisia työpöytiä ja näiden asette-luja, mistä syystä työstä löytyy myös taulukoinnit ja runkosyvyydet normaalimit-toja pienemmille tai suuremmille pöytämitoille. Esimerkiksi pelkästään näyttöpää-tettä työssään tarvitseva käyttäjä voi pärjätä pienillä suorilla pöydillä, mutta insi-nööriötä tekevä yritys ehkä tarvitsee enemmän tilaa työntekijää kohden ja suosii siksi hevosenkenkäasetteluiden tyyppisiä tilavia kalustusratkaisuita. Esimerkiksi kappaleen 7 taulukoista 60-70 voidaan etsiä erilaisille tarpeille parhaiten soveltu-via malleja.

Työpisteiden määrät 20 metrin pituussuuntaisella alueella ovat laskettu lyhimpiä suositeltuja mittoja käyttäen, joten eri mallien työpistekohtaisia kustannuksia ver-rattaessa on huomioitava hintojen lasketun maksimaalisilla tiheyksillä. Tämän

työn kuvioissa esiintyvässä suoran pöydän mallissa on keskellä koverrettu muotoilu, mikä antaa hitusen lisää istumatilaa, mutta muunlaisia suoran pöydän mallistoja käytettäessä 90 cm etäisyys takana olevaan kaapistoon voi tuntua tiukalta varsinkin kuuden pöydän ryhmissä ja vaatii usein tiellä olevan työntekijän siirtymistä toisen kulun helpottamiseksi. Jos kantavia pilareita ei ole tiellä, pystytään tietenkin rakennuksen pituussuunnassa siirtelemään pöytiä harkinnan mukaan. Suorien pöytien asetteluissa, joissa on yksi kaappi työpistettä kohden, pystytään pöydän ja kaapin etäisyyttä kasvattamaan 1,0 metriin pysyen yhä taulukoidussa tiheydessä 4,5 pöytäryhmää per 20 m. Suorien pöytien asetteluja kahdella työpistekohtaisella kaapilla taas tätä etäisyyttä pystytään kasvattamaan mittaan 1,1 m asti pysyen silti lasketussa tiheydessä 4 ryhmää per 20 m. Näistä mitoista eteenpäin toimitilojen tehokkuudet alkavat vähetä työpisteiden mukavuuden kustannuksella.

Työpistekohtaisten kustannusten vertailuissa osoittautuivat aina tehokkaimmiksi ne mallit, joissa reunoilla käytettiin kuuden pöydän ryhmiä. Näitä asetteluja on viisi erilaista sekä keskeisillä, että epäkeskeisillä malleilla. Peräkkäisten suorien pöytien määrän lisäksi toinen vertailuissa vaikuttanut tekijä oli apilamuodostelmien asettuminen rakennuksen keskiosassa, eli asetetaanko kulmapöydät pilarin ympärille eliminoiden näin sen syvyysuuntaisen haitan, vai sen reunoille. Näiden ero oli kustannustehokkuuden kannalta hyvin pieni, mutta jälkimmäisen vaihtoehdon pärjätessä paremmin jaettujen tilojen vertailussa sijoittuivat tällaiset mallit myös lopullisissa vertailuissa paremmin. Kuvioista 172 voidaan nähdä perustelut tähän. Tämän kaltaisia asetteluja käyttävien mallien runkosyvytydet ovat siis toimivuudeltaan parempia. Avotoimistotilassa apilamuodostelmat pystytään näissä piirroksista huolimatta toki asettamaan pilareiden ympärille, jolloin tilan tehokkuus heikkenee hieman, mutta toisaalta toimiston sisäisten käytävien leveydet kasvavat molemmilla puolilla noin 20 cm.

Rakennusta kannattavat pilarit ja niiden asettuminen vaikuttavat tietenkin eniten kalustuksen asetteluun ja näin myös tilan tehokkuuteen, joten oikeanlaisen pituussuuntaisen moduulivälin valinta on tärkeää. Pöytäasetteluja testattiin tässä työssä neljällä eri pilareiden keskipisteistä toiseen mitatulla moduulivälillä, jotka olivat

5,4 m, 6,0 m, 7,0 m ja 8,0 m. Näistä selvästi tehokkaimmat olivat molemmat ääripäät, eli kaikissa työn kuvioissa käytetty lyhyin mitta 5,4 m ja pisin mitta 8,0 m. Toinen asetteluihin vaikuttava tekijä on ulkoseinien rakenne. Kantavilla ulkoseinillä ei ole sisätiloissa tilaa vieviä reunapilareita, mutta oikeanlaisilla moduuliväleillä nämäkin haitat saadaan minimoitua.

8.3 Muuntojoustavuus

Muuntojoustavassa rakennuksessa avotoimistotilat pystytään helposti muuttamaan yhdistelmätoimistoiksi lisäämällä toimistohuoneet erottavan väliseinän. Väliseinälle on tätä varten varattava asennuskohta, mikä tämän työn oletuksena on ollut 4,2 metrin etäisyydellä ulkoseinästä. Joissain malleissa ei tosin ole ollut mahdollista muodostaa toimivaa yhdistelmätoimistoa tällä mitalla, vaan toimistohuoneen syvyyttä on jouduttu kaventamaan mittaan 4,0 m. Tämä ongelma koskee vain muutamaa keskeistä mallia, sillä epäkeskeisiä pilariratkaisuja käyttäen toimistohuoneen kokoa pystytään vaihtelevaan tarpeen mukaan. Toimivan toimistohuoneen tulisi olla vähintään 10 m². Rakennuksen pilarijako, eli moduuliväli vaikuttaa huoneiden kokoon, koska väliseinät asetetaan pilareiden kohdalle. Näiden väli voidaan jakaa ikkunajako ja moduulivälin pituus huomioiden kahteen tai kolmeen osaan. Työn kuvioissa väliseinien oletuspaksuutena on 10 cm. Tehokkaimmat toimistot saadaan aikaan aikaisemminkin kaikkein toimivimmiksi todetuilla moduuliväleillä 5,4 m ja 8,0 m. Moduulivälillä 5,4 m saadaan pilareiden välit jaettu kahteen yhtä suureen osaan, joiden alat ovat 4,2 m syvyydellä 10,92 m² ja 4,0 m syvyydellä 10,4 m². Välillä 8,0 m taas saadaan muodostetta pilareiden väliin kolme toimistoa, joiden alat ovat vastaavilla syvyyksillä 10,78 m² ja 10,27 m².

8.4 Lopputulokset ja työn käyttö

Tämän työn tarkoituksena oli muodostaa opas sellaisen toimistorakennuksen suunnitteluun, jonka runkosyvyys takaisi sen tilojen käyttäjällä tai käyttäjille mahdollisen tehokkaat ja käyttötarpeen mukaiset optimaaliset mitat. Juuri näiden optimaalisten mittojen ansiosta välttyttäisiin ylimääräisten neliöiden aiheuttamista turhista kustannuksista, jotka tulevat sitä suuremmiksi, mitä pidemmästä rakennuksesta on kyse. Työn tutkimukset perustuvat erilaisten vaikuttavien tekijöiden taulukointiin ja niiden vertailuihin. Kappaleen 3 taulukoissa on tarkasteltu erilaisen runkosyvyyteen vaikuttavien kalusteasettelujen edullisuutta suhteessa rakennuksen runkosyvyyteen ja neliömäärään vertailemalla neliökustannuksien suhdetta tilan työpistemäärään. Näiden pohjalla on kappale 2, jossa on laskettu jokaisen näiden asettelujen tiheys, eli pöytämäärä tietyllä rakennuksen pituussuuntaisella matkalla. Kappaleessa 4 käsitellään rakennuksen tilojen monipuolisuutta ja muuntojoustavuutta eri runkosyvyyksillä. Taulukoiden 25, 27 ja 28 perusteella voidaan vähiten hukkatilaa tilojen jakautuessa muodostavat runkosyvyydet asettaa paremmuusjärjestykseen taulukoihin 26, 29 ja 30. Kappale 6 yhdistää kappaleiden 3 ja 4 tulokset vertailemalla sekä kustannustehokkuuden, että muuntojoustavan tilatehokkuuden samanaikaisuutta. Taulukoiden 31, 33 ja 34 pohjalta voidaan taulukoihin 32, 35 ja 36 asettaa teoreettisesti toimivimmat runkosyvyyssratkaisut järjestykseen. Työn viimeisessä osiossa, kappaleessa 7 palataan vielä erilaisten kalusteasettelujen vertailuun kustannusten kannalta. Näiden vertailujen pohjalta voidaan löytää parhaimmat mahdolliset runkosyvyydet erilaisille tilojen käyttötarpeille.

Tämän opinnäytetyön monivaiheiset menetelmät ja taulukoinnit saattavat vaikuttaa aluksi monimutkaisilta, mutta kun järjestelmään perehtyy ja oppii tulkitsemaan sitä, voidaan työni tutkimustuloksia käyttää apuna suunniteltaessa toimistorakennuksen käyttäjän kannalta optimaalisia tilojen runkosyvyyksiä. Käyttäjän tarvitsee vain valita tarvitsemansa käytön luonteen mukainen kalustusasettelu, työpisteiden koko ja työpistekohtainen arkistokaappitarve. Jos rakennuksella on useita eri käyttäjiä, voidaan työn taulukoiden avulla etsiä eniten kalustusvariaatioita tarjoavia ja jaettuja tiloja tehokkaimmin käyttäviä runkosyvyyksiä. Jotta näitä taulukkoja pystyisi tulkitsemaan, on ensin opeteltava käyttämään tätä työtä varten kehittämäni

kirjainkoodijärjestelmää, minkä pohjalta taas on luotu kalusteiden asetteluun perustuvat mallimerkinnät. Käyttäjän tarvitsemien kalusteasettelujen kannalta kustannustehokkaimmat runkosyvytydet löytyvät kappaleen 7 loppupuolen taulukoista. Näistä voidaan nähdä myös kyseisten asettelujen kannalta toimivimmat pilareiden moduulivälit. Erilaisten kalusteasettelumallien ulkonäkö voidaan tarkistaa kappaleesta 5, mikä esittelee piirustukset jokaisesta tässä työssä käytettävästä mallista. Kappaleen 4 taulukoissa 22 ja 23 on listattu jokainen malli runkosyvyyden mukaan nousevaan järjestykseen. Näistä taulukoista voidaan nähdä mahdollisten asetteluvariaatioiden määrä eri runkosyvyyksillä, eli mahtuuko samaan runkosyvyyteen muitakin malleja samoilla tai eri pöytämitoilla.

Työni perusteella rakennuksen käyttäjä vaikuttaa rakennuksen runkosyvyyden, ja rakennuttaja rakenneratkaisujen määräytymiseen. Runkosyvyyteen vaikuttavat käytettävät kalustemoduulit, pöytien pituudet ja arkistokaappien tarve. Näiden perusteella voidaan tehdä rakenneratkaisut, eli pilareiden sijoitus, niiden etäisyys toisistaan ja ulkoseinien rakenne. Kun rakennus saadaan käytön kannalta optimoitu, ei rahaa valu hukkaan ylimääräisiin tehoittomiin neliöihin. Näitä tutkimustuloksia sovellettaessa käytäntöön on kuitenkin huomioitava jokaisen malliratkaisun olevan mitattu maksimaalisilla pöytätiheyksillä ja kapeimmalla mahdollisella runkosyvyydellä. Avotoimistotilassa erilaisten kalusteasettelujen mahdollisuuksia on tietenkin muitakin, kuin tämän työn malleissa esiteltyt, mutta muiden kuin näiden tiheydeltään tutkimieni asetelmien käyttö jää sitten käyttäjän omalle vastuulle. Syvyysuunnassa mitat ovat hyvin tiukat, eikä kalusteita tästä syystä kannata rakentamisen jälkeen muuttaa suuremmiksi. Runkosyvyyteen voidaan haluttaessa jättää niin sanottua pelivaraa, eli rakentaa hitusen yli optimisyvyyden. Kolmessa viimeisessä kuviossa käsitelläänkin muutamien kymmenien senttien lisäyksen vaikutusta rakennuskustannuksiin. Tiukka runkosyvyys on kuitenkin järkevää, sillä pitkällä rakennuksella hukkaneliöiden määrä vain kasvaa aiheuttaen näin turhia kustannuksia. Koko tämän tutkimustyöni tavoitteena olikin juuri näiden turhiin hukkaneliöiden eliminointi. Työni on tarkoitus toimia oppaana rakennuksen käyttäjän kannalta tehokkaimman mahdollisen ja optimaalisen runkosyvyyden omaavan toimistorakennuksen luomiseen.

LÄHTEET

- /1/ Parman ontelolaatastojen suunnitteluohje 1.11.2010. Viitattu 20.10.2012.
http://www.parma.fi/images/files/publications/PARMA_ol_suunnohje_optimized.pdf
- /2/ Martelan sivujen tuoteluettelo. Viitattu 20.10.2012
<http://www.martela.fi/Suomeksi/Tuotteet/Toimistokalusteet/Työpöydät>
- /3/ Toimistotilat, yleissuunnittelu ja -mitoitus. 2000. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 95-10716. Viitattu 3.3.2013.
https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/fi/index/ohjeet/listaus/101100000/101100600/RT_7915.html.stx
- /4/ Toimistotilat, tilasuunnittelu ja -mitoitus. 2000. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 95-10717. Viitattu 3.3.2013.
https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/fi/index/ohjeet/listaus/101100000/101100600/RT_7913.html.stx
- /5/ Toimistotilat, työpistesuunnittelu ja -mitoitus. 2000. Rakennustieto Oy. RT-Net palvelu. RT 95-10718. Viitattu 3.3.2013.
https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/fi/index/ohjeet/listaus/101100000/101100600/RT_7914.html.stx
- /6/ Neufert, E ja P, 2000 (kolmas painos). Architect's data. Singapore. Blackwell Science Ltd.
- /7/ Raymond, S., Cunliffe, R., 1997. Tomorrows office. Hong Kong. E & FN Spon.

