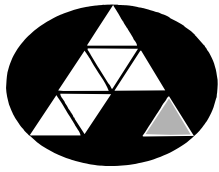


POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Jussi Peltoniemi

PYSÄKÖINNIN VAIKUTUKSET KLARIKSENTIE KOLMOSEN  
TYÖMAALLA

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2012



POHJOIS-KARJALAN  
AMMATTIKORKEAKOULU

**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2012**  
**Rakennustekniikan koulutusohjelma**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
p. (013) 260 6800

Tekijä  
Jussi Peltoniemi

Nimeke  
Pysäköinnin vaikutukset Klariksantie kolmosen työmaalla

Toimeksiantaja  
SRV Rakennus

**Tiivistelmä**

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia pysäköinnin sijoittelun vaikutuksia Klariksantie 3 kohteessa. Aluksi työssä selvitettiin Klariksantie 3:lle rakennetun maanalaisen parkkihallin lähtökohtia niin arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien sekä rakentamisen kautta. Koska kohteen rakentaminen oli erittäin haasteellista, pyrittiin työssä löytämään suunnitelmien ja työmaan ongelmakohdat sekä ratkaisuja niihin.

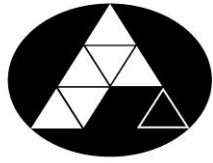
Ongelmakohtien löytämisen jälkeen kohteeseen suunniteltiin kolme vaihtoehtoista parkkitilaratkaisua. Vertailemalla näiden vaihtoehtojen ja rakennetun kohteen rakentamisaikataulua, työmaalogistiikkaa ja rakenteidenkustannuksia, saatiin selkeä kuva työmaan toiminnasta.

Lopuksi nämä tiedot työmaan rakentamisesta kasattiin yleiseksi toimintakaavioksi, minkä tarkoitus oli ohjeistaa SRV:n muita työmaita maanalaisen parkkihallin rakentamisessa. Toimintakaaviossa oli selitetty parkkihalliin liittyvien töiden riippuvuussuhteet, työmaanaluesuunnitelman lohkominen osa-alueisiin sekä niiden vinjetti.

Kieli  
suomi

Sivuja 74  
Liitteet 4  
Liitesivumäärä 14

Asiasanat  
Pysäköinti, julkisivutyöt, työmaasuunnitelma



NORTH KARELIA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**THESIS**  
**May 2012**  
**Degree Programme in Civil Engineering**

Karjalankatu 3  
FIN 80200 JOENSUU  
FINLAND  
Tel. 358-13-2606800

Author  
Jussi Peltoniemi

Title  
Impact of Parking at Klariksentie Three Bulding Site

Commissioned by  
SRV Rakennus

#### Abstract

The goal of this thesis was to study the effects of parking layout in a Klariskentie 3 site. The first thing in this thesis was to examine the architectural and structural designs of underground parking and the process of building. Because construction of the site was extremely challenging, one of the goals of this thesis was to find these problems and try to discover solutions to them.

After finding the problems the goal was to design three different parking space solutions. Afterwards the designed parking solutions were aspects such as on areas of building schedules, worksite logistics and structure costs. Thus problems and solutions of the built underground parking at Klariksentie 3 were clarified.

In the end all this knowledge of building underground parking was gathered into an operations management table. Its function is to serve other SRV worksites where underground parking is needed. In this instruction: independence of tasks, sectioning of the site area plan and it's vignette is explained.

Language  
Finnish

Pages 74  
Appendices 4  
Pages of Appendices 14

Keywords  
parking, facade jobs , worksite plan

## Sisältö

1	Johdanto.....	5
1.1	Tutkimuksen taustaa.....	5
1.2	Tutkimuksen tavoitteet.....	6
1.3	Tutkimuksen toteutus ja rajaus.....	7
2	Klariksentie 3:n parkkihallin suunnitelmat.....	9
2.1	Kohteen selostus.....	9
2.2	Kohteen suunnitelmien lähtökohdat.....	17
2.3	Parkkihallin rakenne ja työmaasuunnitelmien esittely.....	20
2.3.1	Parkkihallin rakennesuunnitelmat.....	20
2.3.2	Työmaasuunnitelma.....	24
2.4	Parkkihallin kustannukset.....	30
3	Maanalaisen parkkihallin vaihtoehtoiset suunnitelmat.....	38
3.1	Suunnitelmien lähtökohdat.....	39
3.1.1	Parkkipaikat.....	39
3.1.2	Parkkitalo.....	43
3.2	Suunnitelmien kustannukset.....	46
3.2.1	Esimerkki 1 ja 2.....	46
3.2.2	Esimerkki 3.....	49
4	Tehdyn ja teoreettisten parkkitilaratkaisujen vertailut.....	53
4.1	Aikataulu erot.....	53
4.2	Kustannuserot.....	56
4.3	Logistiikkaerot.....	57
5	Yleinen toimintakaavio maanalaisen parkkihallin tekemiseen.....	59
5.1	Työmaasuunnittelun lähtökohdat.....	59
5.2	Maanalaisen parkkihallin työjärjestys.....	61
5.2.1	Työvaiheiden esitys ja selostus.....	61
5.2.2	Toimintakaavio.....	67
6	Johtopäätökset.....	68
7	Pohdinta.....	69

## Liitteet

Liite 1	Suurpelto 2. Asemakaava Kilonväylä, Lystinmäki, Olarinniitty
Liite 2	Vaihtoehtoiset suunnitelmat (Parkkipaikka 1 ja 2, Parkkitalo 1 krs ja 2 krs)
Liite 3	Klariksentie 3. Työmaan yleisaikataulu 2011
Liite 4	Maanalaisen parkkihallin toimintakaavio

# 1 Johdanto

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Opintojeni loppuvaiheessa, vuoden 2011 keväällä, sain töitä SRV Rakennuksesta. Pääsin hyvien kontaktien kautta työnjohtoharjoittelijaksi pääkaupunkiseudulle, asumisrakentamisen puolelle. Ensimmäiseksi työkohteeksi muodostui Suurpellon alueella sijaitseva kolmen kerrostalon urakkakohde. Opintoni eivät kuitenkaan olleet loppuneet, sillä tarvitsin vielä opinnäytetyön. Täten lähdin tiedustelemaan tutkimusideoita uudesta työpiiristä. Kyselinkin asiaa oman työmaan vastaavalta mestarilta ja projektijohtajalta. Lopulta työaihe löytyi varsin läheltä. Eräs vastaan tullut työprosessi sai koko työmaajohdon miettimään sitä. Asiaa pystyi vielä pohtimaan syvemmin ja siitä olisi koko firmalle hyötyä.

Opinnäytetyön mielenkiintoinen ja mieltä askarruttava aihe sai siis vauhtia työmaalta havaitusta ongelmasta. Tämän vyyhdin aiheutti kohteeseen tehtävä parkkihalli, johon liittyi kolme kerrostaloa. Asiaa ei myöskään auttanut sen sijainti, joka oli keskellä työmaata liittyen Peabin valmiiksi rakentamaan osaan. Parkkihalli oli suunniteltu tontin keskelle, joten jouduimme sijoittamaan nosturin juuri sinne. Koska talojen aikaa vievä rakentaminen kestää kauemmin mitä suunniteltu pysäköintiratkaisu, tehtiin kyseinen järjestelmä myös viimeiseksi. Tämän lisäksi maarakennuksesta aiheutuneet ongelmat sekä Peabin tontin liikenerajoitukset kiristivät logistiset järjestelyt äärimilleen. Yksikään julkisivutyö, mikä oli holvin lähettyvillä, ei toteutunut suunnitellulla aikataululla ja järjellä. Jos talvi olisikin alkanut normaalisti, olisivat katastrofin ainekset olleet kasassa.

Näistä edellä mainituista sekä muista lievistä syistä johtuen parkkihallinpuoleiset julkisivutyöt olivat erittäin katkonaisia ja logistisesti haastavia. Kun tällaisia välillisiä ongelmia ryhtyi kasaantumaan, mietimme miten niitä voitaisiin vähentää ja selvittää. Juuri oikein rakennetulla tutkimuksella saataisiin selvyttä omaa työmaata vaivanneisiin ongelmiin ja pienellä työllä, koko yritykselle ohjeistus parkkihallin rakentamiseen. Näistä käytännön ongelmista, päätin sitten lopulta kasata kokoon opinnäytetyön.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Kun ongelma esittäytyi, tuli se ratkaista. Aluksi piti saada kuitenkin selväksi tutkimuksen tarkat tavoitteet. Laajan pohdinnan ja hakemisen kautta päädyimme opinnäytetyön selvään kysymyksen asetteluun. Miksi parkkitilat pitää tehdä niin kuin ne tehdään? Olisiko sitä hoitaa jotenkin toisin? Kuinka tilojen rakentaminen olisi tullut aikataulullisesti järjestää? Mistä kustannukset muodostuivat? Miten työmaalogistiikka tuli järjestää eri rakentamisvaiheissa? Mitkä olisivat jonkun vaihtoehtoisen ratkaisun loppukustannukset? Näistä monista kysymyksistä pystyttiin saamaan lopulta neljä selvää kokonaisuutta ja tavoitetta.

Ensimmäiseksi tuli tiedostaa kohde ja sen ongelmat. Rakennusten ja parkkihallin tiedot piti antaa lukijalle. Työmaasta oli laadittu piirustukset ja määräykset olivat olemassa. Ne tuli esittää havainnollisesti ja selvästi. Piti myös miettiä, miksi rakennukset oli suunniteltu niin kuin olivat ja miksi lähdimme rakentamaan niitä tekemällämme tavalla. Saamme tässä myös tietoa, kuinka keskelle työmaata kaivettu parkkihalli vaikuttaa kustannuksiin, työmaalogistiikkaan sekä riippuviin piha- ja julkisivutöihin. Tällä tavoin löysimme myös kohteen ongelmakohdat.

Seuraavaksi on esitetty erilaisia hypoteettisia suunnittelu/rakennusjärjestysmalleja. Niistä saadaan erilaista perspektiiviä parkkitilojen rakentamista kohtaan. Suunnitelmat pitää esittää piirroksin ja selittää niiden toiminnallinen järjestyminen. Niistä tulee laatia myös kustannusarviot,

jotta saadaan kunnollista vertailua aikaiseksi. Parkkitilojen vaihtoehtoisten suunnitelmien logistiset, työjärjestykselliset ja aikataululliset seuraamukset pitää havainnollistaa selvästi. Lopuksi eri mallien mahdolliset plussat ja miinukset tulee selvittää. Tällöin nähdään miten ne erottuvat edukseen ja missä sijaitsevat niiden heikkoudet.

Kolmanneksi ja tärkeäksi osaksi muodostuvat näiden ratkaisumallien vertailut. Tällöin saadaan konkreettista tietoa eri vaihtoehtoista sekä pystytään arvioimaan nykyisen rakenteen kustannusseuraamuksia. Myös vertaamalla näitä erilaisia työmaajärjestyksiä saadaan uusia ideoita nykyisen työmaasuunnittelun parantamiseksi.

Viimeiseksi kokonaisuudeksi muodostuu työmaalta koettujen oppien kokoaminen selväksi työhjeistukseksi. Tämä parkkihallien rakentamisen vuorovaikutuslista tulee SRV:n sisäiseen käyttöön, jolloin jokainen työmaa voi käyttää ja soveltaa sitä omassa kohteessaan. Paperissa tulee selvästi osoittaa hallista aiheutuvien tehtävien riippuvuudet ja seuraamukset. Mikä työ seuraa edeltävää tehtävää? Mitä holvin päällä rakentaessa pitää muistaa? Milloin ja mistä kannattaa aloittaa esim. holvinpuoleiset julkisivutyöt? Erityispainotus tässä ohjeistuksessa tulee olemaan tehtävälisillä sekä työmaasuunnittelulla. Tällainen yksinkertainen ohjeistus auttaa varmasti SRV:n kohteiden rakennustason kohottamisessa.

### **1.3 Tutkimuksen toteutus ja rajaus**

Tähän nimenomaiseen opinnäytetyöhön tarvittavat materiaalit löytyivät paljolti työmaalta tarvituista ohjeistuksista ja piirustuksista. Koska tärkeä osa tämän tutkimuksen rungosta on selittää parkkitiloihin liittyvien töiden ongelmista ja niiden ratkaisuista, tulee työmaa ja erityisesti parkkihalli esittää havainnollisesti niin piirustuksin kuin kuvin. On myös hyvä tietää mistä nämä suunnitelmat ovat lähtöisin. Espoonkaupunki kaavapiirustuksia sekä eri ohjeistuksia esittämällä saadaan kohteen lähtökohdat esille. Koska työmaan perusta saadaan selville piirustuksista suhteellisen pelkistetysti, on hyvä että tutkimuksen kirjoittaja on

tutustunut työmaahan intensiivisesti. Tällöin on mahdollista saada esille tutkimuksessa käytännön ongelmia ja kokemuksia, jota tavallisesti suunnitelmista ei tule havainneeksi.

Tutkimuksen vaihtoehtoisen pysäköintiratkaisun tärkeäksi työvälineeksi tulevat opinnäytetyöhön tehdyt suunnitelmat. Koska kohteeseen on rakennettu parkkihalli, näiden vaihtoehtoisten pysäköintitilojen pitää olla erilaisia. Tällöin saadaan hyvää vertailupohjaa ja perspektiiviä rakennettuun kohteeseen. Muunnelluiksi suunnitelmiksi voidaan siis valita maanpäällinen parkkipaikka ja parkkitalo. Vaikka tapaukset ovat hypoteettisia, tulee niiden noudattaa rakennusohjeistusta ja yleisiä hyviä rakennesuunnitelmia. Erityisesti RT-kortisto ja muut pysäköintiratkaisujen rakentamista ohjaavat ohjeistukset ovat hyödyllisiä työkaluja. Myös näiden vaihtoehtoisen ratkaisun kustannukset ja logistiset vaikutukset tulee laskea ja huomioida. Tämä siksi, jotta saisimme mahdollisimman kattavan kuvan, kun ryhdymme vertailemaan olemassa olevaa ja teoreettista ratkaisua. Lopulta tämä vertailu tulee esittää selvässä ja havainnollistavassa muodossa.

Koska SRV:llä ei ole aiheeseen liittyvää ohjeistusta, on tutkimuksesta apua koko yritykselle. Tämä auttava työkalu tulee laatia yrityksen omalle projektinohjauspohjalle. Mutta jos oikeantyyppistä pohjaa ei ole, täytyy se tehdä itse. Koska tämä ”muistio” tulee SRV:n sisäiseen käyttöön, tulee sen olla helposti ymmärrettävissä. Ulkonäön ja tekstin tulee olla erittäin selkeää. Parkkitilan töiden riippuvuudet ja tarvittavat työryhmät tulee osoittaa. Esimerkiksi ennen parkkitilan seinäelementtien asennusta tulee anturoiden olla paikallaan, lattiapohjat tehty, nosturi kunnossa ja elementtien asennusryhmä valmiina. Ohjeistuksen yhtenä osana onkin osoittaa tehtävien yhteenliittymät ja seuraamukset. Tästä seurauksena siinä voidaan ottaa myös kantaa työmaalogistiikkaan. Ohjeistusta saadaan tällöin myös hyvä apu työmaasuunniteluun. Tästä hyvänä esimerkkinä on parkkitilojen rakentamisaikataulu verrattuna aikaa vieviin asuntoihin.



## 2 Klariksentie 3:n parkkihallin suunnitelmat

### 2.1 Kohteen selostus

Opinnäytetyön kohde sijaitsee Espoossa, Suurpellon alueella. Tämä alue oli pääkaupunkiseudun suurimpia kehityshankkeita 2010-luvun alussa. Kaavoitettu 325 hehtaarin alue oli vanhaa peltoaluetta, joka sijaitsee kehäkakkosen juurella, hyvien yhteyksien varrella. Koska Suurpelto oli täysin kehittämätön alue, tehtiin sille harvinaisen kattavat suunnitelmat. Tällöin alueelle saataisiin tarkka käyttötarkoitus ja yhteinen ulkonäkö. Alueelle suunniteltiin rakennettavaksi asuntoja 10 000 asukkaalle. Liike- ja toimistotiloja kaavailtiin tehtäväksi 40 000 m<sup>2</sup>. [1]

Suurpellossa rakennukset oli sijoitettava ja massoitettava selkeiksi kokonaisuuksiksi, jotta saataisiin hienoja katutiloja sekä tontteja. Alueen lähtökohtana oli myös tarjota puutarhakaupunkimaisen luontoinen ympäristö, jossa pihat yhdistyvät luonnollisesti puistoihin sekä muihin yleisiin tiloihin. Tällä tavalla tuotaisiin kaupunkikuvaan yhteisöllisyyttä, johon on liitetty asuminen, koulutus ja työ. Lisäksi kaikki tämä piti toteuttaa ekologisesti ja edistyksellisesti. Ajatuksena on siis ollut tehdä kokonainen ja uudistunut kaupunkilähiö (kuva 1). [1]



Kuva 1. Asemakaava, mittakaava 1:4000 [1]

Näihin edellä oleviin lähtökohtiin päästäisiin tarkkoja perustavoitteita seuraamalla. Alueen asuinrakennusten tulisi olla asumismuodoltaan ja mittakaavaltaan erilainen suurpellon eri osissa. Alueen korkeuskuvan tulisi myös madaltua kehä 2:lta länteen päin mennessä. Koska kohteiden pitää olla luonnonläheisiä ja avaria, tulee maanalaisista pysäköintilaitoksista vallitseva pysäköintistrategia alueelle. Näiden maanalaisen parkkihallien lisäksi pysäköinti on toteutettu pienillä pysäköintikorttelialueilla tonttien välissä. Tonttien välille ei saa kuitenkaan rakentaa vapaata kulkua estäviä aitoja tai

alueita. Tällä tavalla alueet/tontit sulautuvat ympäröivään maisemaan ja maastoon (kuva 2). [1]



Kuva 2. Havainne, Klariksentien länsipuoli 1:1000 [1]

Itse opinnäytetyön rakennuskohde sijaitsee Suurpellon eteläpäädyssä, korttelissa 21044, tontilla neljä. Rakennusten rakennuttaja oli Asokodit ja pääurakoitsijana SRV Rakennus. Kohteen pinta-ala on 5730 m<sup>2</sup> ja talojen yhteenlaskettu kerrosala on 4496 k-m<sup>2</sup> (taulukko 1). Tontilla sijaitsee kolme pistekerrostaloa, jotka ovat yksiportaisia, viisikerroksisia ja rakenteellisesti identtisiä (kuva 3). Talot ovat nimetty A-, B- ja C-taloiksi, josta A on pohjoisin.



Asuntoja, jotka ovat osaomistuskohteita, on taloissa 58 kpl, joiden yhteenlaskettu huoneistoala on 3833 m<sup>2</sup>. Näistä pienin on 48,0 m<sup>2</sup> ja suurin 84,5 m<sup>2</sup>. Talojen perustukset on tehty sekä paalutettuina että maanvaraisina betonianturoina. Sokkelit, ulkoseinät ja huoneistojen väliset seinät ovat betonielementtejä. Alapohjina on taas sekä maanvaraisia laattoja että ontelolaattoja. [2, 3, liite 1]

Taulukko 1. Todellinen kerrosala/laskennallinen kerrosala [4]

### TODELLINEN KERROSALA

#### A-TALO

1. KRS	340 m <sup>2</sup>
2. KRS	340 m <sup>2</sup>
3. KRS	340 m <sup>2</sup>
4. KRS	340 m <sup>2</sup>
5. KRS	340 m <sup>2</sup>
yht.	1700 m <sup>2</sup>

#### B-TALO

1. KRS	340 m <sup>2</sup>
2. KRS	340 m <sup>2</sup>
3. KRS	340 m <sup>2</sup>
4. KRS	340 m <sup>2</sup>
5. KRS	340 m <sup>2</sup>
yht.	1700 m <sup>2</sup>

#### C-TALO

1. KRS	340 m <sup>2</sup>
2. KRS	340 m <sup>2</sup>
3. KRS	340 m <sup>2</sup>
4. KRS	340 m <sup>2</sup>
5. KRS	340 m <sup>2</sup>
yht.	1700 m <sup>2</sup>

A- B- JA C-TALOT YHTEENSÄ:

$$3 \times 1700 \text{ m}^2 = \underline{\underline{5100 \text{ m}^2}}$$

### LASKENNALLINEN KERROSALA

#### A-TALO

1. KRS	246 m <sup>2</sup>
2. KRS	308 m <sup>2</sup>
3. KRS	308 m <sup>2</sup>
4. KRS	308 m <sup>2</sup>
5. KRS	308 m <sup>2</sup>
yht.	1478 m <sup>2</sup>

#### B-TALO

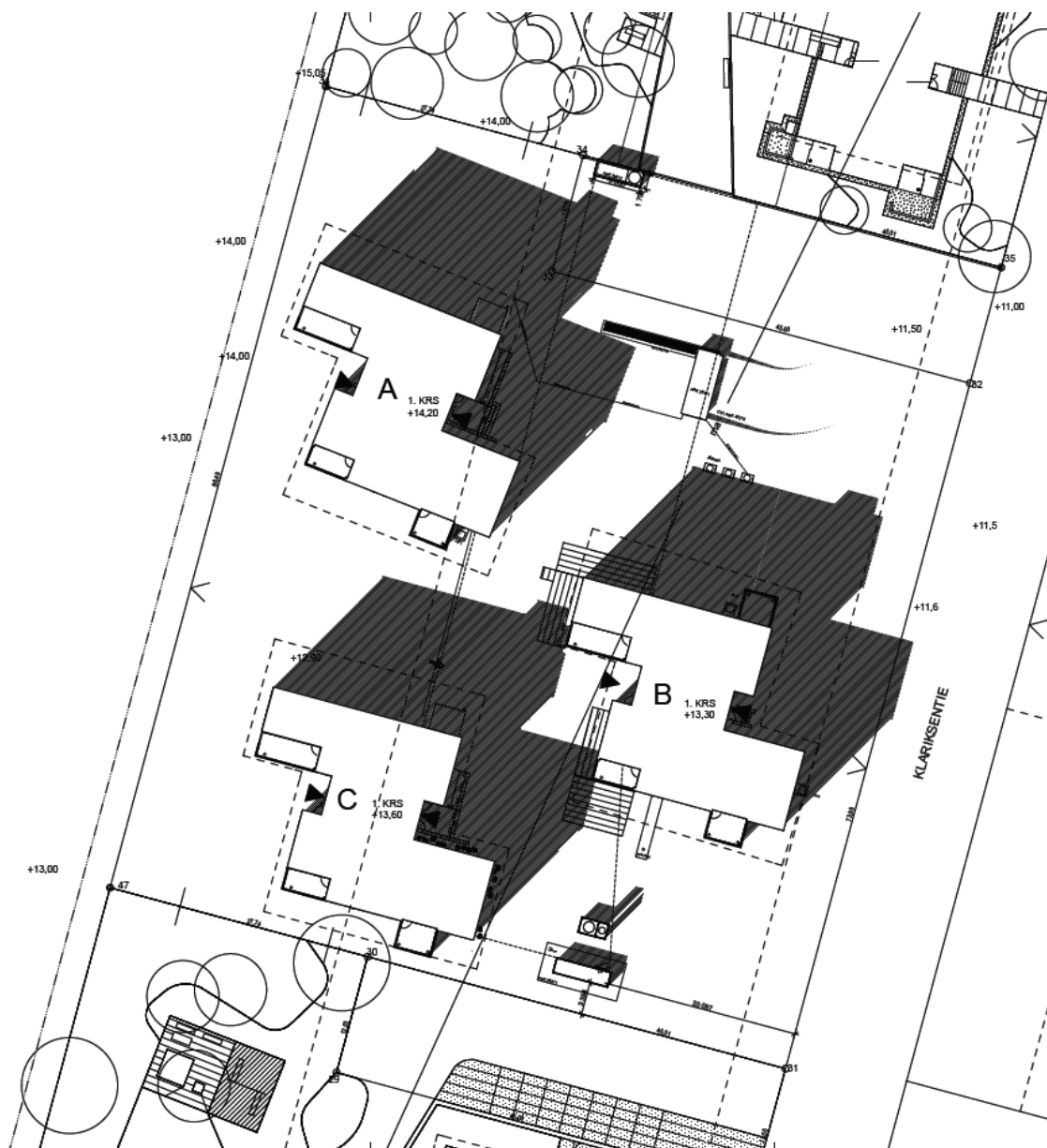
1. KRS	308 m <sup>2</sup>
2. KRS	308 m <sup>2</sup>
3. KRS	308 m <sup>2</sup>
4. KRS	308 m <sup>2</sup>
5. KRS	308 m <sup>2</sup>
yht.	1540 m <sup>2</sup>

#### C-TALO

1. KRS	246 m <sup>2</sup>
2. KRS	308 m <sup>2</sup>
3. KRS	308 m <sup>2</sup>
4. KRS	308 m <sup>2</sup>
5. KRS	308 m <sup>2</sup>
yht.	1478 m <sup>2</sup>

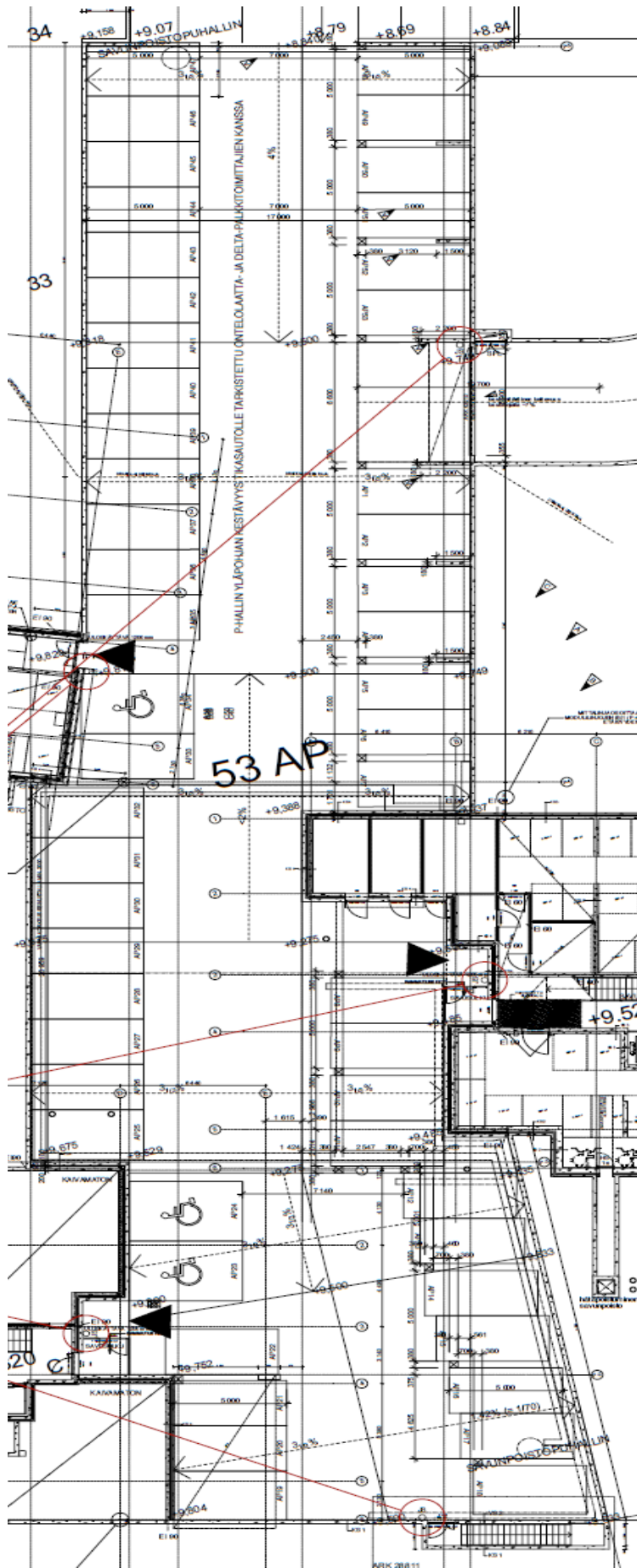
A- B- JA C-TALOT YHTEENSÄ:

$$1478 \text{ m}^2 + 1540 \text{ m}^2 + 1478 \text{ m}^2 = \underline{\underline{4496 \text{ m}^2}}$$



Kuva 3. Asemapiirustus kohteesta [5]

Taloja yhdistää maanalainen pysäköintihalli, jonne pääsee talojen kellareista ja jonka pinta-ala on 1418 m<sup>2</sup>. Se siis sijaitsee talojen välissä ja sen päällä on pihakansi. Autopaikkoja on yhteensä kiinteistössä 57 kpl, joista 53 on hallissa ja 4 ulkopuolella (kuva 4). Kolme näistä autopaikoista on myös liikuntaestoisille mitoitettuja. Autohalli on yhteinen kohteen pohjoisen tontin kanssa. Halliin pääsee rampilla, joka yhdistyy LPA-tonttiin tonttien 2 ja 4 välissä. Itse ajoluiska, ovet, viereinen tontti ja tonttien välinen autopaikkojen korttelialue oli tehty jo valmiiksi, kun kohdetta alettiin rakentaa. [2, 3, liite1]



Kuva 4. P-hallin pohjapiirustus [6]

Piha on harmoniassa haettujen tavoitteiden kanssa. Kohde sulautuu ympäröiviin tontteihin ja läheiseen Kabiksenkallion metsään luontevasti ja esteettömästi. Piha on jaettu kolmeen eri alueeseen. Lähimpänä katu on selkeät ja avarat kulkutiet taloihin. Siinä sijaitsee myös alueen oma erikoisuus eli jäteimuputki, joka on Suurpellon jätehuollon kulmakivi. Se toimii siten että kohteen pihalla on syöttöaukot eri jätteille, josta ne imetään automaattisesti keskitetylle jäteterminalille. Talojen välinen alue on varattu kulkutieksi ja tikasautoille hätäpoistumistieksi. Siinä sijaitsee myös leikkialue lapsille sekä oleskelu ja istuskelutiloja. Koska tämä tila sijaitsee parkkihallin holvin päällä, on alueelle sijoitettu hätäpoistumisportaat ja savunpoistotilat. Alueen kasvillisuus on samoista syistä sijoitettu altaisiin. Viimeinen eli idänpuolisin alueella on kasveja eniten ja on täten vähiten avoin alue. Tällöin se yhdistyy naapurin tonttiin ja metsikköön luontevasti. Pihan erikoisuutena ovat ensimmäisen kerroksen asuntopihat, jossa asukkaalla on oma pihapiiri. [1]

Talojen julkisivut ja muodot ovat tarkoituksenmukaisesti yhtenäiset (kuva 5). Talot ovat pistemäisiä keskeltä porrashuoneella katkaistuja ratkaisuja. Taloja halkaisevat porrashuoneet sekä niiden lasiseinämät. Näiden lasiseinämien eri puolin on tehty sitten talojen eristeen päälle pohjoisessa rappaus ja etelässä tiilivuoraus (kuva 6). Talojen värit ja ulkonäkö seuraavat täten pohjoisen tontin ulkovaikutelmaa luoden yhtenäisen ilmeen. Asunnoissa on myös parvekkeet joissa on säleiköt kadun puolelta. Parvekkeiden lasitus tehtiin asukkaiden tilausten mukaan. [1, 7]









Kuva 6. Valokuva kohteen pohjoispuolelta, rampin edestä. Vihreä talo on B, punainen A ja sininen C

## 2.2 Kohteen suunnitelmien lähtökohdat

Kohdetta on lähdetty suunnittelemaan varsin tiukoista raameista. Suurpellon alue on normaaliin tapaan kaavoitettu, mutta tämän lisäksi Espoon kaupunkisuunnittelukeskus on laatinut tarkat korttelisuunnitelmat. Tällä tavalla saadaankin varsin yhtenäisiä kaupunginosia, jossa huomioidaan asukkaat ja työntekijät hyvin. Myös alueen erityisominaisuudet saadaan täten esiin niin visuaalisesti ja rakenteellisesti. Esim. alueen maanpintaa pitää nostaa ja paaluttaa runsaasti alavan peltoalueen takia. [1]

Klariksentie 3:n kohteen asemakaava määrittää tontin sijainnin, koon ja rakennusten paikat. Siinä myös määritetään alueen tarkoitus joka on AK-1 eli asuinkerrosten korttelialue. Kaavassa myös osoitetaan kohteen molemmille puolille sijoitetut LPA–autopaikkakorttelialueet (kuva 7). Klariksentien länsipuolelle suunnitellut rakennukset muodostavat kahteen riviin tehdyt

kaupunkivillat. Myös kohteen alueen maanalaisten tilojen sijainti on tarkasti määritetty. Asemakaavassa on myös suoranaisia määräyksiä. Esim. autopaikkoja tulee rakentaa vähintään 1 autopaikka 85 m<sup>2</sup>:n asuntokerrosalaa kohden, joten autopaikkoja on suunniteltu kohteeseen yli vaaditun määrän. Samalla siinä määritetään, että kohteeseen pitää rakentaa maanalainen parkkihalli. Asemakaavassa myös sanotaan suoraan että korttelin asuinkerrostalojen julkisivujen tulee olla rapattuja tai muurattuja. [2, liite 1]



Kuva 7. Asemakaava korttelista 21044, Klariksantie 3 on tontti 4 [2, liite 1]

Korttelisuunnitelmassa mainitaan että tonteista pitää muodostua useamman rakennuksen pihapiirejä, jotka on suunniteltava pihapiirikohtaisesti. Näiden talojen tulee olla samantyyllisiä. Siinä myös määritetään kuinka holvit tulee rakentaa samaan tasoon mitä ympäröivät pihat ja kuinka niiden liitoskohdissa ei saa olla selvää rajaa. Suunnitelmassa mainitaan että maantasokerroksilla tulee

olla omat pihat ja holvien päälliset kerrokset tulee olla kivettyjä. Myös talojen väritys ja kattojen muodot saavat oman suunnitteluohjeistukset. [1]

Parkkitilojen suunnittelua ohjailee myös Suomen rakennusmääräyskokoelma sekä RT-kortit. Teoriasta voidaan sanoa että parkkitilojen suunnittelussa rakennusmääräyskokoelmat ohjaavat rakenteellisesti kestäväen ja pitkäikäiseen rakentamiseen. RT-kortit taas ohjaavat suunnitelmien toimivuuteen. Esimerkiksi ajoneuvojen koot, kuormat ja mitat ovat mitoittavia määreitä. Näitä ajoneuvoja onkin sitten monia, kuten polkupyörien pituuden 1,9 metristä aina linja-autojen ja rekkojen reiluun 20 metriin. Ajoneuvojen korkeudesta ja leveydestä on kuitenkin taas jo tarkemmat rajoitukset (4,2 m ja 2,6 m). Toinen tärkeä mitoittava tekijä pysäköintialueiden suunnittelussa on ajoteiden toimivuus, pysäköintipaikkojen sijainnit, määrät ja erityistapaukset kuten invalidipaikat (taulukko 2). RT-kortit toimivat täten hyvän suunnittelun ohjeistuksena (taulukko 3). [8; 9; 10; 11; 12]

Taulukko 2 Pysäköintitilojen mitoitusohjeita [9]

*Pysäköintitilojen mitoitusohjeita.*

autopaikan leveys (vapaan tilan leveys) <sup>1)</sup>	2,5 m
lyhytaikaisten pysäköintipaikkojen leveys (kuten ostoskeskukset)	2,7 m
seinän vierellä olevan autopaikan leveys	≥ 2,8 m
seinän vierellä olevan lyhytaikaisen asiakaspysäköinnin autopaikan leveys	3,0 m
liikkumisesteisille tarkoitetun autopaikan leveys	3,6 m
autopaikan pituus	5,0 m
pinta-ala autopaikkaa kohti pysäköintilaitoksissa, joissa on	
• suorat rampit	20...25 m <sup>2</sup>
• kierreampit tai kaltevat pysäköintitasot	25...30 m <sup>2</sup>
suoran yksisuuntaisen ajoväylän leveys (jossa ei liiku jalankulkijoita)	
• alle 5 m:n matkoilla	2,8 m
• yli 5 m:n matkoilla	3,0 m
kaksisuuntaisen ajoväylän leveys <sup>2)</sup>	≥ 7,0 m
ajoväylän korkeus, kuva 9	≥ 2,5 m
jalankulkureitin leveys <sup>3)</sup>	1,5...2,1 m

<sup>1)</sup> Putket, kanavat, sähkökeskukset ja vastaavat asennetaan niin, että ne eivät vähennä autopaikoille varattua tilaa. Putket ja kanavat kiinnitetään esimerkiksi autopaikkojen välissä oleviin pilareihin ajosuuntaan nähden pilarin taakse.

<sup>2)</sup> Kaarteissa ajoväylät ovat leveämpiä, RT 98-10915 Ajoväylät, hitaasti liikennöivät. Ajoväylät autopaikkariivien yhteydessä on esitetty kuvissa 4 ja 5

<sup>3)</sup> RT 09-10409 Ihmisen mitat ja ulottuvuudet

Taulukko 3 Ramppien kaltevuus [9]

Pituuskaltevuus (varsinainen rampin osa, johon ei kuulu taiteloivennukset)		
suorat kokokerrosrampit		
• ulkona	1:12	(8,3 %)
• sisällä	1:10	(10,0 %)
Puolikerrosrampit sisätiloissa	1:8	(12,5 %)
Kierrerrampin pituuskaltevuus ajoradan keskellä	1:12	(8,3 %)
pysähtymiskohdissa	1:25	(4,0 %)
Kaltevat pysäköintitasot	1:25	(4,0 %)
Taitekohdassa loivennus	rampin ylä- ja alapäässä on 3 metrin pituinen taite, jossa rampin pituuskaltevuus puolitetaan (esim 10% => 5%)	

RT-korteissa määritellään myös pysäköintilaitoksien kohdalla yleisiä suunnittelun tavoitteita kuten että kohteen rakentaminen ja siihen valittu pysäköintiratkaisu toimii. Samalla siinä ohjeistetaan hyvän liikenneturvallisuuden ja maisemakuvan suunnitteluun. Tärkeätä on että kohteeseen suunniteltu parkkiratkaisu on turvallinen, niin autoilijoille ja jalankulkijoille, sekä vielä selkeä ja sopii ympäristöönsä. [9, 10]

## 2.3 Parkkihallin rakenne ja työmaasuunnitelmien esittely

Tässä luvussa esitetään miten Klariksentie 3:n parkkihalli rakennettiin. Aluksi esitetään parkkihallin rakennesuunnitelmat ja niiden toiminta. Sitten esitetään miten työmaa suunniteltiin ja aikataulutettiin, sekä samalla esitetään maanalaisen parkkihallin rakentamisesta aiheutuneita ongelmia. Kappaleen lopussa yritetään pohtia miten näitä esiintyneitä ongelmia voitaisiin vähentää tai kokonaan eliminoida.

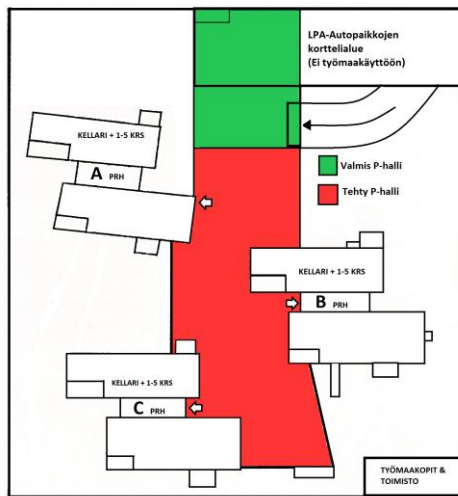
### 2.3.1 Parkkihallin rakennesuunnitelmat

Klariksentie 3:sen parkkihalli mitoitettiin kaikkiaan 53 autolle. Koska halli oli suunniteltu umpinaiseksi molemmista päistä siten, että sen sisälle pääsi keskeltä rampin kautta, piti hallin ajotien olla kaksisuuntainen (kuva 8). Tämä taas loi suuria jännevälejä kattorakenteille. Koska pysäköintipaikan pitää olla vähintään 5 m ja kaksisuuntaisen ajolinjan 7 m on holvin leveys suurimmillaan

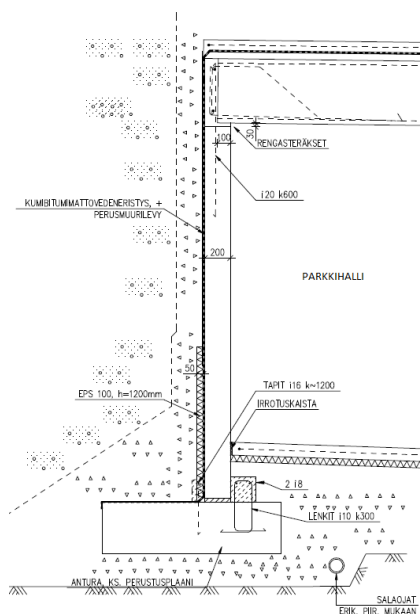
C-talon edessä jopa 21,5 m. Kohteessa tällaiset jännevälit onkin toteutettu pilarein, deltapalkein ja onteloin. Täten holvin jännevälit oli saatu pienemmiksi ja ontelot helposti nostettavaksi nosturilla. Tehdyssä ratkaisussa ontelot nojaavatkin joko talojen tai parkkihallin seinäelementteihin (kuva 9 ja 10) ja deltapalkkeihin (kuva 11). Itse Ontelolaattojen päälle on tehty suojavalut sekä vesieristeet (kuva 12), jotka suojaavat parkkitiloja luonnonvoimilta ja holvinpäällisiltä liikkeiltä. [9, 10, 11, 12]

## TYÖMAASUUNNITELMA

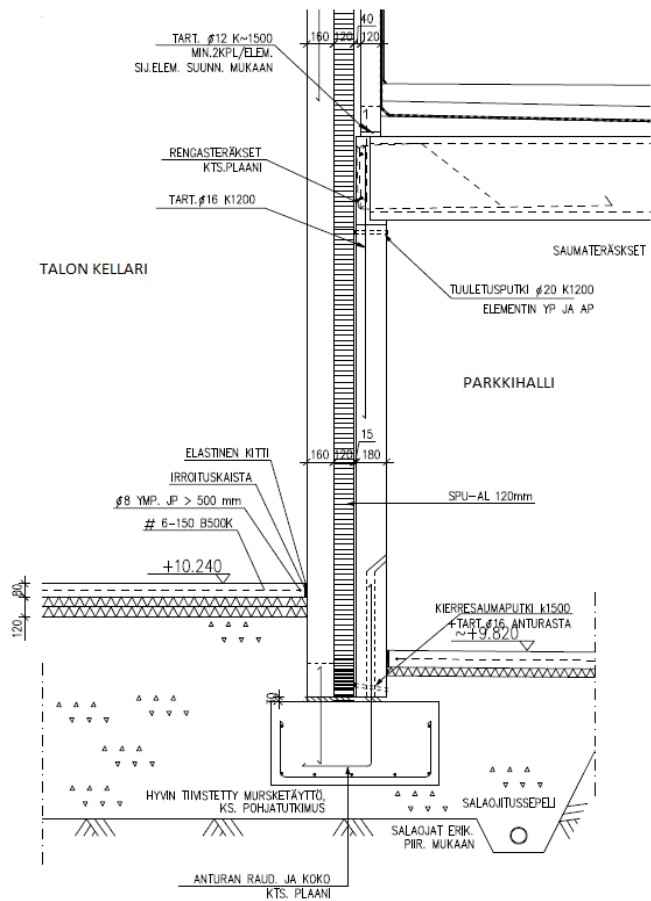
SRV Rakennus. Klariksentie 3, 3550 Espoo. TYÖ 3550



Kuva 8. Työmaan aluesuunnitelmaan kuvattu parkkihalli

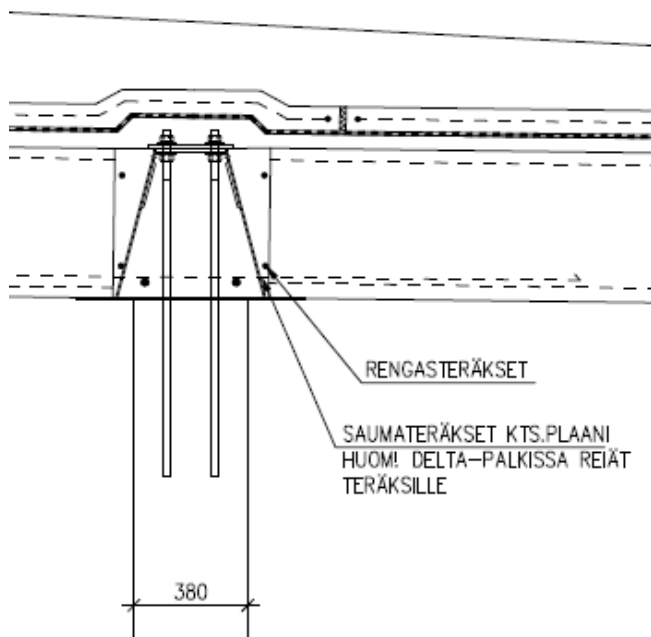


Kuva 9. Holvinleikkaus 1-1; holviontelot asennettuna maanvastaisen seinäelementin päälle [13]

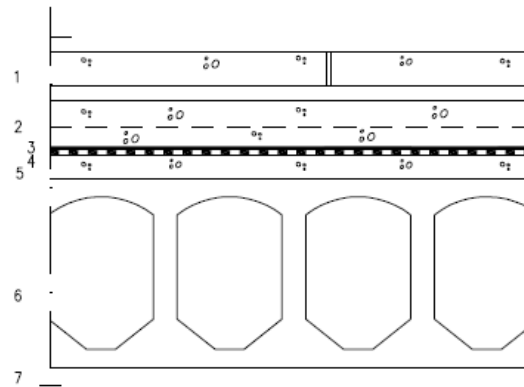


Kuva 10. Parkkihallin ja talon seinäleikkaus 2-2; holviontelot on asennettu kellarin seinäelementin päälle.

[14]



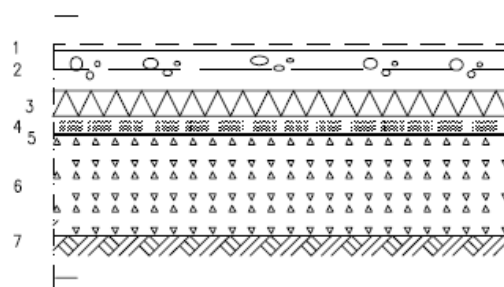
Kuva 11. Holvinleikkaus 1-1: parkkihallin onteloiden kannatuspalkkien leikkaus [13]



100 mm	1	Betoni- tai kivilaatat rakennuslityksen mukaan, pesty asennushiekka
80 mm	2	Teräsbetonilaatta, BY 45, luokka C-4-35, keskeinen rauditus: 6-200 B 500 K, laatta pintarakenteineen jaetaan liikuntasaumolla $\leq 5 \times 5$ m <sup>2</sup> ruutuihin
4 mm	3	Laakerointikerros/salaojakerros; Salaojamatto, Enkadrain 5004C/T110PP
	4	Vedeneristys, käyttöluokka VE80R, kumibitumikermit, juurisuojaattu kollistus $\geq 1:100$ jirissä
40-150 mm	5	Kollistus- ja tasausbetoni, pinta puuhiiretty BY 45 luokka C-4-35, tarvittaessa kevytsorabetoni 150..180 mm + tasausvalu
	6	Ontelolaatta rakennepiirustusten mukaan
	7	Pintakäsittely huoneselityksen mukaan

Kuva 12. Rakennepiirros YP 3: parkkihallin katto [16]

Koska kohteen parkkihalli toteutettiin maan alle, oli seinät suunniteltu kestävämmään maanpaineesta aiheutuvia kuormia (kuva 9). Rakenteena käytettiin koko seinämän korkuisia elementtejä jotka lähtivät nousemaan suoraan anturoista. Parkkihalli ei ollut myöskään lämmitetty, joten sen maanvaraisten sienien lämmitysvaippaa ei tarvinnut huomioida rakenteissa. Lattiat tehtiin betonilaattoina joiden alla kulkivat viemärit ja muut tarvittavat tekniikkaratkaisut (kuva 13). [13,16]



	1	Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan
$\geq 100$ mm	2	Teräsbetonilaatta, BY 45 luokka C-3-35, notkistettu loppulujuus K40 keskeinen rauditus 8-150 B 500 K
	3	EPS120 50mm
	4	Tasaushiekka
	5	Suodatinkangas
$\geq 300$ mm	6	Salaojituskerros, tiivistetty sepeli $\phi 6...32$ mm
	7	Perusmaa tai kitkamaatäyttö, kollistus salaojiin 1:50

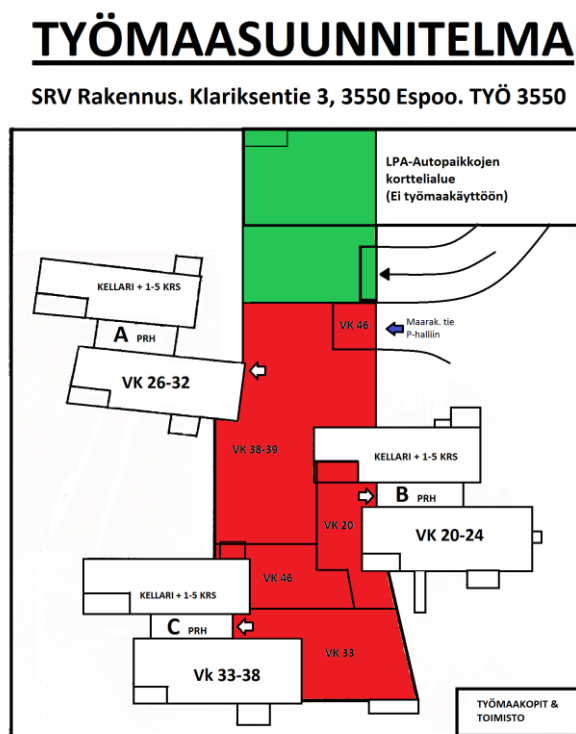
Kuva 13. Rakennepiirros AP 4: parkkihallin lattia [16]



### 2.3.2 Työmaasuunnitelma

Työmaasuunnitelmalla pyritään toteuttamaan työmaan toimivuus. Siihen kuuluu sen eri muodot kuten elementtiasennussuunnitelma, tehtäväsuunnitelmat jne. Tällä tavalla työn jokaisella osapuolella on tieto miten työ toteutetaan ja mitkä ovat työn määränpäätt. Sitten tehdään työmaanalue-suunnitelma jossa esitetään piirustuksin miten työmaan logistiikka ja työvaiheet toimivat. Työmaan suunnitteluun kuuluvat myös vahvasti aikataulut kuten yleisaikataulu, viikkoaikataulut ja vinjetit. Ne ovat työmaan etenemisen ohjeita (tiedetään koska eri työvaiheiden tulee alkaa) ja seurantavälineitä (kaikki pysyvät tällöin ajan tasalla mitä on tehty). [18, liite 2]

Itse Klariksentie 3:n kohdetta lähdettiin rakentamaan B-talosta, joka sijaitsi lähimpänä katua. Tästä siirryttiin A-taloon joka sijaitsi tontin pohjoispäädysssä ja lähimpänä valmiiksi rakennettua kohdetta sekä P-hallia. Sitten rakennettiin C-talo ja lopuksi kasattiin P-halli loppuun (kuva 14). Tähän rakennusjärjestelyyn päädyttiin monista eri syistä. [18, liite 2]



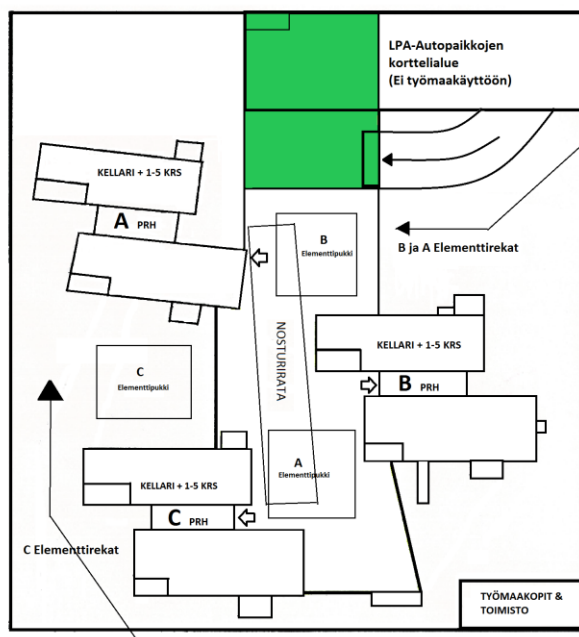
Kuva 14. Työmaanalue-suunnitelma: runkojen toteutuneet aikataulut



Ensinnäkin B-talon pohjatyöt olivat kaikkein helpoimmat toteuttaa. Anturat päästiin asentamaan suoraan hyvälle maalle. A-talossa pohja piti kokonaisuudessaan louhia ja C-talossa anturat piti paaluttaa. Tällaisella B-talosta alkavalla järjestelyllä saatiin juuri aikaa pohjien ja täyttöjen tekoon. B-talon puolella oli myös sen sijainti kadun läheisyydessä. Kaukolämpö saatiinkin asennettua helposti ja talojen lämmityksessä ei tarvittu kalliita kaasupuhaltimia. Tästä vastavuoroisesti muodostui ongelmaksi A ja C-talon lämpö, sillä putket kulkivat juuri autohallissa. Viimeiseksi B-talon eduksi pitää tiedostaa sen logistinen tärkeys. Elementti- ja ontelorekat pääsivät helpoimmin peruuttamaan sen vierustalle. Samalla talon vierustat päästiin täyttämään luoden tilaa elementtipukeille ja muille tavaroille (kuva 15)

## TYÖMAASUUNNITELMA

SRV Rakennus. Klariksentie 3, 3550 Espoo. TYÖ 3550

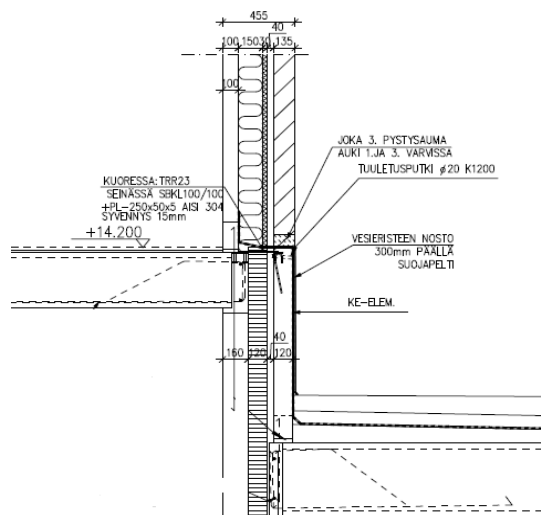


Kuva 15. Työmaan aluesuunnitelma: Työmaan nosturin paikka keskellä autohallia ja eri talojen elementtipukkien sijainnit

Piti myös tiedostaa että Parkkihallihalli jää väijäämättä rakentamisjärjestyksessä viimeiseksi, sillä sisätilojen teossa on paljon suurempi määrä työvaiheita ja niiden rakennusaikataulu on täten suurempi. Näiden ja elementtien säilyttämiseen liittyvien tilaongelmien takia nosturi päätettiin sijoittaa P-halliin, jolloin se kiskoilla kulkien pystyi toimimaan talojen välissä tehokkaasti (kuva 15). [17]

Ongelmaksi tällaisesta hyppivästä työjärjestyksestä, muodostuu Parkkihallin onteloiden asennus ja holvinpuoleisten julkisivujen teko (kuva 14). Koska nosturi liikkui keskellä autohallin monttua ja elementtipukit olivat varastossa siellä, alkoi holvin asennus varsin katkonaisesti. Kohteen parkkihallin kaivannosta johtuen työmaan logistiikka oli siis erittäin hankala. Tämä yhdistettynä maarakentajan hitauteen loi tavarantoimitukseen monia ongelmia. Koska maarakentaja ei saanut työmaatietä ajoissa valmiiksi ja kaivanto vei suuren osan varastotilasta, jouduttiin kaikki tavarantoimitukset ottamaan vastaan tien tuntumassa. Tällöin jouduttiin käyttämään kallista nosturiaikaa tavaroiden kuten väliseinäharkkojen ja ikkunoiden ylimääräisiin siirtoihin. Kaivanto oli myös ongelmallinen sitä syystä että sitä ei voinut käyttää varastona muuhun kuin elementeille. Naapuritontin ramppia ei voitu käyttää sillä valmiiseen parkkihallin osaan oli rakennettu väliaikainen seinä, jota ei kannattanut purkaa ennen kuin vasta hallin valmistuttua. Kaivantoon ei siis saatu varastoitua mitään tavaraa ilman että siihen olisi tarvittu nosturia. Nosturiaika ja elementtiasentajien työn puute taas olisi erittäin kallista, mikäli heitä ei käytetä tehokkaasti elementtiasennukseen.

Myös muuraus ja rappaustyöt alkoivat erittäin vaivalloisesti. Yhtäkään taloa ei saatu tehtyä omana julkisivu kokonaisuutenaan sillä holvin teko tai nosturi oli aina tiellä. Esim. muurausta ei voinut aloittaa holvin puolelta enemmän kuin holvinpäälliset elementtikerikivet oli asennettu ja valettu (kuva 15 ja 16). [14]



Kuva 16. Perustusleikkaus 2-2: holvinpäällisen elementtikerikiven ja muurauksen asennus [14]

Samalla ongelmaksi tuli että holvin päällä ei voitu tehdä töitä ennen kuin ontelot olivat pituussuunnaltaan juotosvalettu. Tämä tarkoitti, että saimme jäykistettyä ensimmäisenä kenttänä holvin eteläpäädyn vasta viikolla 33 (kuva 15). Kohteen holvin onteloasennustyöt saatiinkin lopullisesti valmiiksi C-talon vesikaton kevytsora täyttöjen jälkeen vasta marraskuun loppupuolella. Tämä tarkoitti että holvinpuolen julkisivutyöt ja kannen kaatovalut, vesieristykset, suojavaikut piti hoitaa kiireellisesti ennen talven tuloa. Tämä tarkoitti äärimmäisen tiukkaa aikataulua ja ruuhkaa holvin puolella. Myös pihatyöt piti aloittaa kiireellä jo marraskuussa sillä holvin päällisen kivetykset ja muurialtaat vaativat isoimman työmäärän pihaurakassa. Holvin päällystyöt jouduttiinkin tekemään äärimmäisellä kiireellä.

Suurimaksi ongelmaksi muodostui kuitenkin maarakentajien hitaus, tai pikemminkin kiire. Koneet hävisivät alituisesti kiireapuna muille työmaille. Sen työnjohto ei osannut suunnitella työtä yhtä askelta edemmäs. Parkkihallin pohja sekä kaivot eivät olleet edes valmiita kun piti pystyttää nosturi. Tämä johti ongelmallisiin holvien alla tehtäviin maatöihin, sekä soran puhaltamiseen talojen ryömintä- ja lattiatiloihin. Samaisesta syystä holvin pohjoispäätyä ei saatu jäykistettyä koska maarakentaja tarvitsi työtien holvin alle (kuva 15). Yleensä tällaiset työt tulee tehdä oikealla ajalla oikein kustannuksin. Myös työmaatien teko A-talolle C-talon kaivannon ympäri kesti jopa kuukauden, sillä maarakentajan koneet hävisivät alituisesti muille työmaille! Kulkutie oli kuitenkin pakon edessä hoidettava työmaan Eteläpuolelta, sillä Pohjoispuolen asutetun tontin ja jäykistämättömän holvin läpi ei saanut kulkea (kuva 17). Tästä johtuen A-talon holvinpuoleiset julkisivutyöt myöhästyivät entisestään.

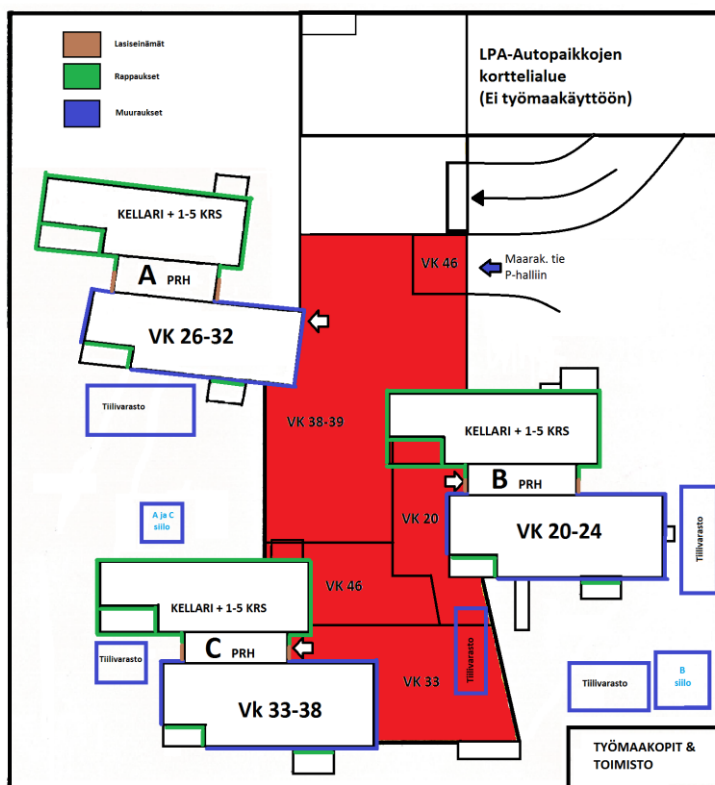


Kuva 17. B-talon elementtiasennus käynnissä kolmannessa kerroksessa ja työmaatietä ei ollut edes aloitettu tekemään kuvassa vasemmalla näkyvän A-talon luokse.

Miksi sitten kohteen ongelmaksi muodostuivat pitkälti holvin pystyttäminen, sen päälliset piharakenteet sekä lähietäisyyden julkisivutyöt? Yksinkertaisena vastauksena voidaankin pitää kiirettä ja talven tuloa. Mikään työ ole helppoa ja halpaa silloin, mutta luovutuksen ollessa Toukokuussa, toi talven sekä lumen mahdollinen tulo jännitteitä. Siksi kohteessa olikin pakko tehdä julkisivu- ja pihatyöt varsin katkonaisesti harppaillen talojen välillä. (kuva 18) Tämä tuli pahiten esille rappaustöissä jotka katkesivat jo varsin aikaisin märän ja vilpoisan syksyn takia, ilman että yksikään talo olisi rapattu valmiiksi. Rappaus pitikin hoitaa lopulta huhtikuussa, juuri ennen talon luovutusta. Samalla töiden epäjärjestelmällisyyden pystyi huomaamaan työmaalla, sillä jotakuinkin jokainen julkisivu työvaihe oli ennen talvea käynnissä samaan aikaan. Tätä ruuhkaa ei hevillä pääse unohtamaan.

## TYÖMAASUUNNITELMA

SRV Rakennus. Klariksentie 3, 3550 Espoo. TYÖ 3550



Kuva 18. Työmaa aluesuunnitelma: muuratut seinät 1482 m<sup>2</sup>, rapatut seinät 2121 m<sup>2</sup> ja lasiseinät 81 m<sup>2</sup>

Näitä edellä mainittuja ongelmia tulee erityisesti esille kun työmaalle rakennetaan parkkihallia jota ei päästä rakentamaan yhtenä kokonaisuutena. Niiden esiintyminen pitäisi kuitenkin vähentyä huomattavasti tarkalla työmaa suunnittelulla ja aliurakoitsijoidenvalvonnalla. Kohteen rungon rakennusjärjestystä pitää tarkastella tarkkaan ja sen kokoaminen tulee aikatauluttaa (opinnäytetyön yhtenä osana onkin tällaisen aikataulupohjan teko). Tällöin kun työmaa tietää tarkasti milloin mikäkin osa holvista on jäykistetty, voidaan julkisivu ja pihatyöt suunnitella tarkasti niiden ympärille. Samalla pystytään päivittämään työmaan aluesuunnitelmaa tarkasti ja pystytään miettimään logistisiin ongelmiin ratkaisut. Samalla maarakentajan ongelmiin pitää tarttua ajoissa. Maaurakoitsija on jo urakan alkuvaiheissa mukana kohteessa. Heille tulee selittää tarkasti työmaa-aikataulut sekä työmaalle tarvittavien ajoreittien ja varastoalueiden sijainnit. Jos näistä aikatauluista kuitenkin jäädyään, tulee asiasta reklamoida, jotta työtä voidaan kehittää.

Hypoteettisesti työmaata olisi voitu lähteä rakentamaan järjestyksessä ABC. Tällöin kohdetta olisi lähdetty valmistamaan pohjoisesta etelään. Tässä työjärjestyksessä nosturin ei tarvitsisi sahata holvinsuuntaisesti ja parkkihallin holvin rakentaminen olisi ollut paljon järjestelmällisempää. Tällöin myös julkisivutyöt voisi aloittaa A-talosta ja ne olisivat edenneet valmiiksi ilman että työ katkeaisi. Ongelmaksi tästä olisi kuitenkin tullut varsinkin B-talon ympärillä oleva kaivanto, joka vaikeuttaisi työmaalogistiikkaa varsin mittavasti. Samalla elementtien purku olisi käynyt äärimmäisen haastavaksi. Tässä työjärjestyksessä myös talojen lämmitys olisi vaikeutunut, joten A-taloon olisi pitänyt kehittää erillinen ja kallis kaasusisälämmitys. Vaikka työjärjestys olisi ollut tämä ABC, ei se kuitenkaan olisi helpottanut maarakentajan töitä. Itse asiassa työmaatie A-talolle C-talon ympäri olisi pitänyt olla valmiina paljon aikaisemmin.

## 2.4 Parkkihallin kustannukset

Tässä luvussa esitetään parkkihallin rungon rakentamiseen menneet kustannukset Alv-0 % hintoina. Samalla siinä käydään yksityiskohtaisesti läpi miten klariksentielle rakennettu parkkihalli tehtiin. Kustannukset on laskettu siksi että niitä pystytään vertailemaan muihin eri parkkitilaratkaisuihin. (tämä vertailu on esitetty luvussa neljä). Koska luvussa kolme esitettyjen parkkitilojen kustannukset ovat arvioita, lasketaan myös tehdyn parkkihallista kustannusarvio, jotta tulokset ovat vertailukelpoiset.

Parkkihallin kustannusten laskeminen on tehty kustannustavoitetta, kustannuspaikan sisältöä, piirustuksia ja laskuja hyödyntäen. Nämä laskut on tehnyt SRV Rakennus, kun kohteen urakkatarjoustä oli tehty. Kustannustavoitteeseen oli litteroitu sekä laskettu kohteen tarvittavat työt ja niiden määrät. Parhaimmillaan siihen oli laskettu autohallin tarkkoja määrälaskelmia, kuten seinäelementit, ontelot, vesieristysten lukumäärät. Toisinaan parkkitilan kustannuksia laskiessa täytyi kuitenkin turvautua piirrosten mittaamiseen ja määrälaskentaan sillä kohteen töitä ei ollut eroteltu erikseen. Näin kävi esimerkiksi maarakennus-, antura- ja lattiatöissä. CM5Pro-ohjelmalla tehdyn kustannuspaikan sisällön kautta töihin oli laskettu kustannusarviot. Täten kun tiedettiin tarvittavat rakennusmäärät ja niiden yksikkökustannukset pystyi erittelemään autohallin kustannukset erikseen. [19, 20, 21, 22]

Tämä kohteen kustannuslasku on arvio. Monet työt olivat jatkuvia tai tehtiin erilaisissa osissa. Esim. maan kaivaminen ja louhinta tehtiin kokonaisvaltaisesti jolloin kaivun määrää on vaikeaa arvioida pelkästään parkkihallin osalta. Samalla on vaikeaa arvioida mikä on P-hallin ja mikä talojen kellarin osuutta kustannuksista sillä ne ovat niin läheisesti yhteen kietoutuneet. Laskuista saatiin kuitenkin tarpeeksi kattavat ja tarkat, jotta nähdään mistä kustannukset muodostuvat. Täten saadaankin varsin hyvä kuva mitä 53-paikkainen parkkihalli maksaa. Laskut on myös tietoisesti jätetty pihan ja holvinpäällisrakenteiden osalta tekemättä. Ne pystytään suunnittelemaan monella eri tapaa, eri kustannuksin ilman että niillä olisi vaikutuksia hallin rakenteellisiin kustannuksiin. Myös sähkö- sekä LVI työt on jätetty laskematta P-hallin osalta sillä niiden tarvemäärät oli laskettu työmaalla kokonaisurakaksi. [19, 20]

Laskuja on nidottu kokonaisuuksiksi jotta ne esittäytyisivät järkevästi. Esitän myös aina jokaisen aiheen edellä tarvittavat parkkihalliin kuuluvat työprosessit ja määrät. Laskuihin kuuluvat aina työnteko, materiaalit ja välineet ellei niitä ole erikseen laskettu (kuten elementeissä ja onteloissa). Laskut ovat ilman alv ja sosiaalikuluja. Kohteen kustannukset esitetään rakennusjärjestyksessä seuraavasti: 1) Kaivu 2) Louhinta 3) Paalutus 4) Pohjarakenteet 5) Perustukset 6) Maantäyttö ja salaojat 7) Seinäelementit ja pilarit 8) Deltapalkit, ontelot ja hätäpoistumisporras 9) P-hallin lattiavalut 10) Kaatovalu 11) Vesieristys (Perustukset sekä holvi) 12) Suojavalu

### 1) Kaivu:

Parkkihallin kaivaminen on iso urakka koska se vie paljon rakennusala. On myös vaikeaa määrittää mikä on P-hallin ja mikä on talojen kellarikerroksen maa-alaa. Rakennusaleen raivausta, poiskuljetusta sekä pintamaiden kaivausta en laskenut kustannuksiin mukaan sillä ne ovat pakollisia vaikka autohallia ei edes rakennettaisi. Lopuksi laskin parkkihallin kaivalueen parkkihallin ja anturoiden pohjien yhteispinta-alana ( $1\,050\text{ m}^2 + 384\text{ m}^2 = 1\,434\text{ m}^2$ , jota kaivetaan keskimäärin 2,9 m eli yhteensä  $4\,159\text{ m}^3$ .) [19, 20, 21]

Kaivaminen:	<b><math>4\,159\text{ m}^3 \cdot 2,25\text{ €/m}^3 = 9\,358\text{ €}</math></b>
Poiskuljetus:	<b><math>4\,159\text{ m}^3 \cdot 8,00\text{ €/m}^3 = 33\,272\text{ €}</math></b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>9\,358\text{ €} + 33\,272\text{ €} = 42\,630\text{ €}</math></b>

### 2) Louhinta:

Myös louhinnan määrän tarkka arvioiminen p-hallin osalta oli vaikeaa. Pääosinlouhinta tapahtui A-talon alla, mutta parkkihallin alta piti myös louhia. Kokoluokaksi arvioin 25 % kokonaismäärästä eli noin  $99\text{ m}^2$ . Täten pintalouhintaa, joka oli alle 1 m:ssä kallionpinnasta, suoritettiin  $74\text{ m}^2$  ja avoulouhintaa, joka oli tätä syvemältä, suoritettiin  $190\text{ m}^3$ . [19, 20, 21]

Pintalouhinta:	<b><math>74\text{ m}^2 \cdot 40\text{ €/m}^2 = 2\,960\text{ €}</math></b>
Avoulouhinta:	<b><math>190\text{ m}^3 \cdot 30\text{ €/m}^3 = 5\,700\text{ €}</math></b>
Poiskuljetus:	<b><math>264\text{ m}^3 \cdot 8,00\text{ €/m}^3 = 2\,112\text{ €}</math></b>

**YHTEENSÄ: 2 960 €+ 5 700 €+ 2 112 €= 10 772 €**

3) Paalutus:

Kohteen paalutus tapahtui pääosin C-talon alla. Paaluja tarvittiin myös C-kellarin ja P-hallin yhteisissä seinäanturoissa. Näihin perustuksiin meni yhteensä 19 paalua, joiden numerot ja lyöntisyvydet saadaan paalutusasiakirjasta (taulukko 4). [19, 20, 21, 24]

Taulukko 4. Paalunumerot ja niiden lyöntisyvydet.

Paalunumero	Lyöntisyvyys (m)
31	2,43
6	3,93
72	1,15
73	1,83
30	3,17
32	3,98
33	4,37
55	4,16
56	3,61
53	4,41
52	4,5
51	4,66
50	4,66
58	4,56
57	4,52
60	4,45
59	4,56
62	3,37
61	4,41
yht.	72,73

P-hallin seiniin lyötiin siis yhteensä 72,73 jm paalua.

Paalukärjet: 19 kpl\*14 €/kpl= 266 €  
 Asennus: 72,73 jm\*30 €/jm= 2 182 €  
 Katkaisu: 19 kpl\*15 €/kpl= 285 €  
**YHTEENSÄ: 2 182 €+266 €+285 €= 2 733 €**

4) Pohjarakenteet:



Kun parkkihalli oli kaivettu, ryhdyttiin tekemään anturoille ja lattioille pohjia. Autohallin perustusten alapuolen pinta-ala on 295 m<sup>2</sup>. Niistä talojen ja parkkihallin yhteistä anturaa oli 45 %. Tässä laskelmassa on kuitenkin otettu mukaan kaikki autohallin liittyvät perustukset. Perustusten alapuoli piti myös levitä +30 % anturoiden ympärille, eli pohja tasattiin lopulta 384 m<sup>2</sup> alueelta. Lopuksi nämä alukset täytettiin tiivistetyllä soralla (300 mm kerros, 150 m<sup>3</sup>.) [19, 20, 21]

Pohjantasaus:	<b>384 m<sup>2</sup>*1,00 €/m<sup>2</sup>= 384 €</b>
Täyttö ja tiivistys:	<b>384 m<sup>2</sup>*10,92 m<sup>2</sup>/€= 4 193 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>384 €+ 4 193 €= 4 577 €</b>

#### 5) Perustukset

Pohjien oltua valmiita päästiin tekemään anturoita. Tähän prosessiin kuuluu muottien teko (sis. purku ja puhdistus). Näistä perustuksista 244 m<sup>2</sup> oli seinäanturoita ja 51 m<sup>2</sup> pilarianturoita. Seuraavaksi muotit raudoitettiin. Laatusa A500HW ja määrillä T10=1 835 jm=1 132 kg, T12= 2 200 jm= 1 954 kg ja T16= 1 117 jm=1 765 kg. Yhteensä anturoihin menikin terästä 4 851kg. Lisäksi tähän määrään lisättiin vielä työ ja jatkosteräkset (Arvio +20 %, 917 kg). Raudoitukseen kuului myös autohallin pilarien peruspulttiryhvät. Nämä 4 kpl HPM M24 per pilari asennettiin 14 pilariin. Lopuksi perustukset valettiin K35-2 XC2 betonilla, jota meni yhteensä 149 m<sup>3</sup>. Seinäanturoihin 117 m<sup>3</sup> ja Pilarianturoihin 32 m<sup>3</sup>. [19, 20, 21, 22]

Muotit:	<b>295 m<sup>2</sup>*36 €/m<sup>2</sup>= 10 620 €</b>
Raudoitus:	<b>4 851 kg*1,05 €/kg= 5 094 €</b>
Jatkosteräkset:	<b>917 kg*1,05 €/kg= 963 €</b>
Peruspulttiryhvä:	<b>14 kpl*55,39 €/kpl= 776 €</b>
Valu:	<b>149 m<sup>3</sup>*111,90 €/m<sup>3</sup>= 16 674 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>10 620 €+ 5 094 €+ 963 €+ 776 €+ 16 617 €= 34 070 €</b>

#### 6) Maantäyttö ja salaojat:

Seinien anturoiden valun ja muottien purun jälkeen päästiin täyttämään P-hallin pohjaa. Parkkihalliin vedettiin aluksi 179 jm,  $d=110/95$  mm (Tupla-Veto) salaojia ja 12 kpl PK tarkistusputki  $\phi 400$  kaivoa. Näiden ohella lähdettiin rakentamaan maanvaraisenlaatan pohjia, joiden yhteinen pinta-ala oli  $1050 \text{ m}^2$ , Tätä 6-32 mm alussora kerrosta laitettiin 300 mm, tiivistäen. Tämän jälkeen soran päälle tiivistettiin vielä 30 mm kerros MV-laatan tasaushiekkaa. [19, 20, 25]

Salaojat:	<b>179 jm*24,97 jm/€= 4 470 €</b>
Kaivot:	<b>12 kpl*396,82 kpl/€= 4 762 €</b>
Alussora:	<b>1050 m<sup>2</sup>*9,96 €/m<sup>2</sup>= 10 458 €</b>
Tasaushiekka:	<b>1050 m<sup>2</sup>*3,00 €/m<sup>2</sup>= 3 150 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>4 470 €+ 4 762 €+ 10 458 €+ 3 150 €= 22 840 €</b>

#### 7) Seinäelementit ja pilarit:

Parkkihallissa oli yhteensä 180 jm seinäelementtejä. Niistä maanvaraisia seiniä oli 30 kpl sekä pysäköintitilan ja kellarin yhteisiä seiniä 24 kpl. Maanvaraisiksi elementeiksi kuuluivat kaikki seinät jotka olivat maan vierustoilla. Mukaan lukien parkkihallin eteläpäädyn kolme erikoisseinäelementtiä jotka ottavat vastaan myös C-talon painoja. Nämä VM-elementtejä oli lopulta  $354 \text{ m}^2$ . Loput seinät olivat Sandwichelementtejä. Ne sijoituivat Autohallin ja talojen kellarien väliin ottaen talojen seinien kuormia vastaan. Näistä elementeissä oli kellarin puoleinen eristetty seinämä sekä erillinen parkkihallin seinämä. Tämä jälkimmäisenä mainittu otti vastaan holvinonteloiden painon. Näitä erillisiä 180 mm KE-kellariseiniä oli 21kpl, eli yhteensä  $212 \text{ m}^2$ . Lopuksi C-talossa on vielä kolme 420 mm erityistä Sandwichelementtiä, joissa koko elementti oli yhtenäisenä kappaleena. Näitä erikoiselementtejä loputa asennettiin parkkihalliin yht.  $30 \text{ m}^2$ . Laskelmissa otin huomioon vain autohallin puoleiset elementit, sillä juuri ne ottavat vastaan Holvin painot ja ovat täten P-hallin osa.

Pilareita parkkihallissa oli yhteensä 14 kpl. Niistä 12 kpl oli deltapalkkien pilareita, kokonaan  $380*380$ . Tämän lisäksi taloon autotilaan tuli vielä kaksi erityispilaria. Koska C-talo oli osittain hallin päällä, tulivat nämä erityispilarit tukemaan erityisesti seiniä kannattelevia palkkeja C-talon alla. Toinen näistä

pilareista oli 980\*380 ja toinen viisto 380\*380. Pilarien erilaisuudesta huolimatta, kaikki ne ankkuroitiin anturoihin samalla peruspulttiryhmä tavalla.

C-talon seiniä kannattelevat palkit olivat AS- 500 mm palkki sekä 8 m 1 280\*280 mm suorakaidepalkki Itse palkit olivat kooltaan 6 m<sup>2</sup> ja 8 jm [19, 20, 23]

Seinä KE-180 mm:	<b>212 m<sup>2</sup>*142 €/m<sup>2</sup>= 30 104 €</b>
Seinä KE-420 mm:	<b>30 m<sup>2</sup>*180 €/m<sup>2</sup>= 5 400 €</b>
Seinä VM-:	<b>354 m<sup>2</sup>*125 €/m<sup>2</sup>= 44 250 €</b>
Asennukset:	<b>54 kpl*135,00 €/kpl= 7 290 €</b>
Pilairien muottityö:	<b>75 m<sup>2</sup>*50 €/m<sup>2</sup>= 3 750 €</b>
Pilarien raudoitus:	<b>1 500 kg*1,05 €/kg= 1 575 €</b>
Pilarien valu:	<b>8,5 m<sup>3</sup>*140 €/m<sup>3</sup>= 10 115 €</b>
Suorakaidepalkin:	<b>8 jm*420 €/jm=3 360 €</b>
Sokkelipalkin:	<b>6 m<sup>2</sup>*185 €/m<sup>2</sup>=1 110 €</b>
Asennus:	<b>2 kpl*135 €/kpl=270 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>30 104 €+ 5 400 €+ 44 250 €+ 7 290 €+ 3 750 €+ 1 575 €+ 10 115 €+ 3 360 €+ 1 110 €+ 270 €= 91 784 €</b>

#### 8) Deltapalkit, ontelot ja hätäpoistumisporras:

Holvin asennus tehtiin onteloita hyväksikäyttäen. Ne tukeutuivat Parkkihallin seiniin, deltapalkkeihin sekä kahteen ontelolaattakannakkeeseen. Näitä viereisiin onteloihin tukeutuvia kannakkeita tarvittiin erityisesti autohallin savunpoiston ulkoreikää varten. Itse deltapalkit asennettiin pilareiden ja seinien päälle pultteja käyttäen. Autohallissa oli yhteensä 13 deltapalkkia (yht. 74 jm) ja niihin meni juotosbetonia kokonaisuudessaan 28 m<sup>3</sup>.

P50R 500 mm holvionteloita asennettiin 100 kpl:tta eli jopa 990 m<sup>2</sup> kokoinen alue. Osaa näistä piti vielä muokata tehtaalla aiheuttaen lisäkustannuksia, kuten kavennussahausta (66 jm) ja vinopäitä (72 jm). Lisäksi holvikentällä oli erikokoisia valusuikaleita (yht. 12 m<sup>2</sup>) ja valureunoja (10 m<sup>2</sup>) jonne piti erikseen asentaa muotit ennen juotosvaluja. Tämän lisäksi tarvittiin 555 tn ontelologistiikkaan tarvittavat kuljetusjärjestelyt.

Lopuksi parkkihalliin täytyi asentaa vielä 19 askeleen hätäpoistumisportaat. Se laskettiin holvin eteläpäädyn leveälle anturalle. Lisäksi portaaseen asennettiin vielä 2 elementtilaattaa (yksi 200 mm paksuinen 2 m<sup>2</sup> laatta ja yksi 280 mm paksuinen 1,8 m<sup>2</sup> laatta) tukemaan portaikkoja. [19, 20, 23]

Deltapalkkien hinta:	<b>74jm* 400 €/jm=29 600 €</b>
Asennus hinta:	<b>14 kpl* 80,00 €/kpl=1 120 €</b>
Betonointi hinta:	<b>74 jm* 20,81 €/jm=1 540 €</b>
Ontelolaattakannake:	<b>2 kpl*270 €/kpl=540 €</b>
Onteloiden hinta:	<b>990 m<sup>2</sup>*55 €/m<sup>2</sup>= 54 450 €</b>
Kavennussahaus:	<b>66 jm*7,90 €/jm= 522 €</b>
Lisähinta vinopäät:	<b>72 jm*7,90 €/jm= 569 €</b>
Auto kuljetus:	<b>555 tn*7,50 €/tn=4 163 €</b>
Asennus hinta:	<b>100 kpl*135 €/kpl= 13 500 €</b>
Betonikenttien valut:	<b>12 m<sup>2</sup>*81,81 €/m<sup>2</sup>= 982 €</b>
Paikallavalueunat:	<b>10 m<sup>2</sup> *31 €/m<sup>2</sup>=310 €</b>
Portaan hinta:	<b>1 kpl*3 000 €=3 000 €</b>
Laatta hl 200 hinta:	<b>2 m<sup>2</sup>*169 €/m<sup>2</sup>=338 €</b>
Laatta hl 280 hinta:	<b>1,8 m<sup>2</sup>*120 €/m<sup>2</sup>=216 €</b>
Asennus hinta:	<b>1 kpl*135 €/kpl=405 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>29 600 €+ 1 120 €+ 1 540 €+ 540 €+ 54 450 € + 522€+ 569 €+ 163 €+ 13 500 €+ 982 €+ 310 €+ 3 000 €+ 338€+ 216 €+ 405 €= 11 255 €</b>

#### 9) P-hallin lattiavalut:

Autohallin lattia tehtiin maatoiden ja viemärien asennuksen jälkeen. Betonin alle laitettiin 50 mm EPS 120 Styrox. Sitä laitettiin yhteensä P-hallin neliömäärän mukaan, eli yhteensä 1 050 m<sup>2</sup>. Samalla seinien liittymään asennettiin irrotuskaistaa yhteensä 180 jm. Itse laatan raudoitus oli B500K teräsverkkoa jossa oli sisään limitys +15 % sekä reikäkooltaan #8-150. Verkkoa asennettiin yhteensä 1215 m<sup>2</sup>, eli 3 196 kg ja BY 45 C-3-35 betonia valettiin 142 m<sup>3</sup>. Lopulta pinnat hiottiin ja liikuntasaumot sahattiin paikoilleen. [19, 20, 21]

Lämmöneristys:	<b>1 050 m<sup>2</sup>*5,42 €/m<sup>2</sup>=5 691€</b>
Irrotuskaista:	<b>180 jm*1 €/jm=180 €</b>
Verkkoraudoitus:	<b>3 196 kg*1,53 €/kg=4 890 €</b>
Betonointi:	<b>142 m<sup>3</sup>*115 €/m<sup>3</sup>=16 330 €</b>
Hierto:	<b>1 050 m<sup>2</sup>*6,67 €/m<sup>2</sup>=7 004 €</b>
Kallistustenlisähinta:	<b>1 050 m<sup>2</sup>*2 €/m<sup>2</sup>=2 100 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>5 691 €+ 180 €+ 4 890 €+ 16 330 €+ 7 004 €+ 2 100 €=36 195 €</b>

#### 10)Kaatovalu:

Kun autohallin ontelokenttä oli valmiina, ryhdyttiin tekemään kansitöitä. Aluksi varmistettiin että kannen kaadot olivat pois taloista ja ulos holvilta. Juuri tätä varten tehtiin kaatovalut. Tätä kenttää ei raudoitettu muuten kuin deltapalkkien alueelta #10-150 verkoin (sis. limitys +15 %, 68 jm eli 15 verkkoa ja 1 480 kg). Holvin pinta-ala oli kokonaisuudessaan 997 m<sup>2</sup> ja se valettiin C-4-35, BY 45 puuhierretyllä betonilla. Holvin päälle betonoidun kerroksen valupaksuus oli 60 mm, paitsi B-talon vierustoilla jonne tuli kaadon takia 150 mm. Betonia menikin yhteensä 66 m<sup>3</sup>. [19, 20, 23]

Deltapalkki raudoitus:	<b>1 480 kg*1,53 €/kg=2 265 €</b>
Betonointi:	<b>997 m<sup>2</sup>*31,59 €/m<sup>2</sup>=31 496 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>2 265 €+ 31 496 €=33 761 €</b>

#### 11)Vesieristys (Perustukset sekä holvi):

Parkkihallin vesieristys voidaan laskea kahdeksi eri osaksi. Sen seinät tuli eristää saman tien pystytyksen jälkeen, jotta maarakentaja pääsi hoitamaan vierustäyttöä. Holvin eristys hoidettiin tietenkin myöhemmin erikseen. Hallin eristettävää seinää ja anturaa oli yht. 400m<sup>2</sup>. Vesieristuksen päälle asennettiin 316 m<sup>2</sup> suojaavaa patolevyä ja sen päälle vielä lisäksi seinäanturoiden juureen lämmöneristys (EPS 100, 100 mm, yht. 112 m<sup>2</sup>)

Holvi eristettiin 997 m<sup>2</sup> alueelta VE80R juurisuojatulla Kumibitumikermi kerroksella. Holvin yhdistyessä talojen seiniin vesieristystä piti vielä nostaa pihojen korkojen takia. Talojen vierustoissa vesieristykset nostettiin

kuorikiville 85 jn matkalla. Yhteensä näitä nostoja tapahtui 72 m<sup>2</sup> verran. [19, 20, 21, 23]

Seinän eristys:	<b>400 m<sup>2</sup>*14 €/m<sup>2</sup>= 5 600 €</b>
Perusmuurilevy:	<b>316 m<sup>2</sup>* 8,35 €/m<sup>2</sup>= 2 639 €</b>
Lämmöneriste:	<b>112 m<sup>2</sup>* 8,83 €/m<sup>2</sup>= 989 €</b>
Holvin eristys:	<b>997 m<sup>2</sup>*25,67 €/m<sup>2</sup>=25 593 €</b>
Eristyksen nosto:	<b>72 m<sup>2</sup>*20 €/m<sup>2</sup>=1 440 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>5 600 €+ 2 639 €+ 989 €+ 25 593 €+ 1 440 €= 36 261€</b>

#### 12) Suojavalu:

Lopuksi holville tehtiin suojavalut. Tällä tapaa vesieristys tuli turvaan kuormilta ja kolauksilta. Vedeneristyksen päälle asennettiin Salaojamatto Enkadrain 5004C/T110PP. Tämän jälleen kenttä raudoitettiin B 500 K #6-200 teräsverkolla (sis. limittäen +15 %, eli 1 147 m<sup>2</sup> jolla on 1 274 kg painoa). Sitten työ viimeisteltiin BY 45, luokka C-4-35, 80 mm betonivalulla. [19, 20, 23]

Salaojamatto:	<b>997 m<sup>2</sup>* 6,97 €/m<sup>2</sup>=6 950 €</b>
Verkko:	<b>1 274 m<sup>2</sup>*1,53 €/kg=1 950 €</b>
Suojavalu:	<b>997 m<sup>2</sup>* 21,59 €/m<sup>2</sup> = 21 525 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>6 950 €+ 1 950 €+ 21 525 €= 30 425 €</b>

**PARKKIHALLIN LOPULLISET KUSTANNUKSET: 494 939 €**

### 3 Maanalaisen parkkihallin vaihtoehtoiset suunnitelmat

Tässä luvussa esitetään kolme vaihtoehtoista suunnitelmaa Klariksentein 3:n kohteeseen. Näistä kaksi on Parkkipaikkoja ja viimeinen on parkkitalo. Aluksi on selvitetty suunnitelmien lähtökohdat ja milloin niiden teko olisi mahdollista sekä järkevää. Samalla myös selostan miten niiden toteuttaminen vaikuttaisi Klariksentielle 3:lle ongelmia tuottaneisiin logistiikkaan, aikatauluun ja kustannuksiin. Kappaleessa ei haeta vastausta siihen miksi maanalaisia

parkkihalleja ei saisi rakentaa ja miten muut vaihtoehdot olisivat helpompia toteuttaa. Vaan tiedostaa jokaisen suunnitelman mahdollisuudet ja ongelmat.

Samalla esimerkkien kustannukset lasketaan karkeasti arvioiden käyttäen samoja Alv-0 % kustannusarvioita mitä luvussa 2. Tällöin saadaan vertailupohjaa eri suunnitelmien välille. Työn tarkoitus ei ole keskittyä vaihtoehtoisten ratkaisujen suunnitelmiin ja kustannuksiin, vaan löytää jo rakennetun parkkihallin ongelmakohdat. [18, 19]

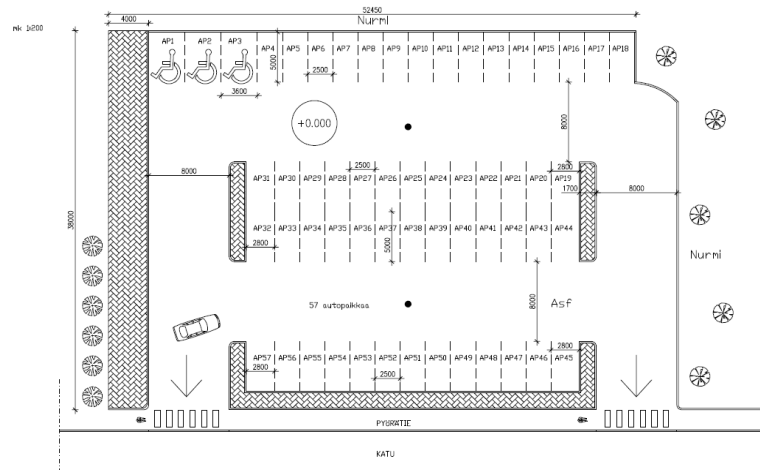
### **3.1 Suunnitelmien lähtökohdat**

Vaihtoehtoisten parkkitila suunnitelmiin pohjana on käytetty RT-kortteja (liitteet 2, 3 ja 4) ja samoja rakenneratkaisuja mitä muissa kohteen rakennuksissa. Kustannukset on laskettu ALV-0 % Kustannuspaikan sisältöä ja työ/tavara määrien arvioita käyttäen. Ensimmäiseen kappaleeseen on arvioitu/laskettu kaksi eri parkkipaikkaratkaisua. Kolmanneksi esimerkiksi on otettu avoin parkkitalo. [10, 11, 12]

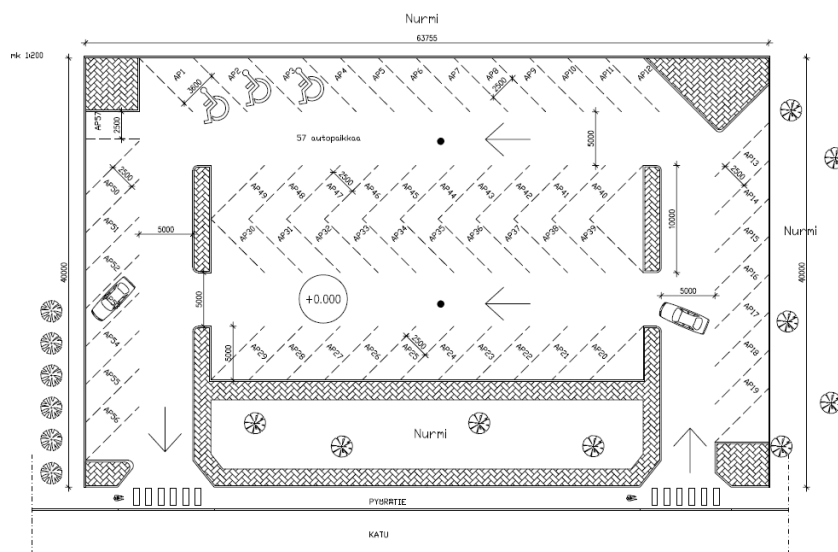
#### **3.1.1 Parkkipaikat**

Parkkipaikan sijoittamisessa Klariksentie 3:sen kohteeseen olisi omat ongelmat. Asemakaavassa ja korttelisuunnitelmassa oli annettu tiukat puitteet kohteelle. Samalla kohteen pohjoispuolen naapuritontin parkkitilaratkaisu olisi pitänyt olla täysin toisenlainen (molemmat tukeutuvat samaan parkkihalliin). Asemakaava muutoksien läpivienti on haastava prosessi, jonka lopputulosta ei voi täysin tietää. Toisaalta jos kohteeseen olisi suunniteltu esimerkkien mukainen parkkipaikka (kuva 19 tai 20), olisivat kohteen viereiset autopaikkojen korttelikaistaleet, joissa on tilaa 10 autolle ja jotka ovat varattu käyttöön juuri Klariksentien länsipuolen kohteille, olleet ylimääräiset. Korttelikaistoille varattu tila olisi täten voitu käyttää kokonaan tontin hyväksi. Tämä olisi hyvä, sillä näin suurten parkkipaikkojen toteuttaminen vaatii kaiken mahdollisen tilan (esim. esimerkki 1; 2008,3 m<sup>2</sup> ja esimerkki 2; 2550,2 m<sup>2</sup>). Koska kohteen tontin koko

on 6292 m<sup>2</sup> jos korttelikaistale laskettaisiin mukaan kohteeseen, olisi parkkialue 32-40 % koko tontin alasta. Tämä taas tarkoittaisi että kaikkien tontin talojen sijaintia pitäisi muuttaa (kuva 21). [5, 10, 11, liite 1, liite 3]



Kuva 19. Esimerkki 1. parkkipaikka

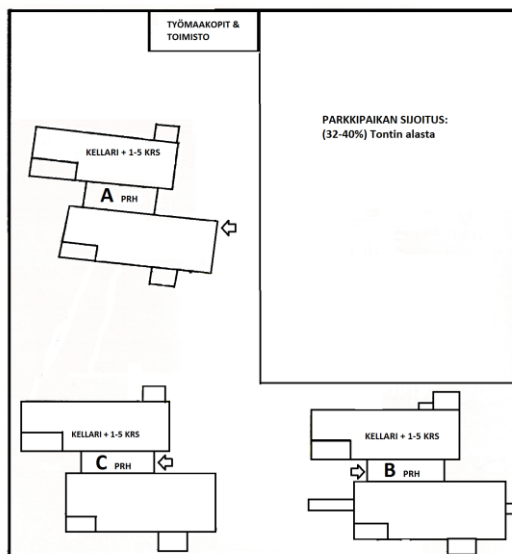


Kuva 20. Esimerkki 2. parkkipaikka



## TYÖMAASUUNNITELMA

SRV Rakennus. Klariksentie 3, 3550 Espoo. TYÖ 3550



Kuva 21. Parkkipaikan sijoittaminen kohteeseen

Samoin parkkipaikat sotivat Suurpellon korttelisuunnitelmassa olevaa avointa puutarhakaupunkikonseptia vastaan. Iso autopysäkki ei ole yksinkertaisesti esteettinen ja tuo kevyelle liikenteelle suunniteltua kaupunkirakennetta. RT-kortiston ohjeistuksen mukaan (taulukko 6) alueelle ei edes suositella tällaisia perinteisiä parkkipaikkoja. Muuten tässä esitetyt parkkipaikkaratkaisut on täysin normien ja säännösten mukaan suunniteltu. Toinen ongelmakohta sisältyy siihen, onko kannattavaa rakentaa kohteeseen maanalaiset väestönsuojat, irtainvarastot, sähköhuoneet ja lämmönjakuhuone, jos maanalaista p-hallia ei tehdäkään. Vaikka kalliita kellarikerrokseen kaivantoja ei tarvitsisi tehdä, niin toisaalta asuntoja ei saataisi rakennettua läheskään yhtä monta. Ellei kerrosmääriä lisättäisi, veisivät muut tilat kuuden asunnon tilan. Tällaiset muutokset vaatisivat suurehkoja asemakaavamuutoksia. [10,26]

Taulukko 6. Pysäköintitilan ratkaisutavat alueilla tonttitehokkuuden mukaan [26]

Kohde	Tonttitehokkuus	Pysäköintitilan tyyppi
Omakotitalot ja pientalot	< 0,4	Tontti- ja talokohtaiset pysäköintialueet, katokset, tallit, pienet (alle 20 ap) pysäköintialueet
Pientalo- ja kerrostalo-alueet	0,4...0,6	Pysäköintialueet (alle 100 ap), katokset ja tallit
Kerrostaloalueet	> 0,5	Pysäköintialueet (alle 100 ap), katokset, tallit ja maanalaiset ratkaisut sekä monitasoratkaisut

Parkkipaikkojen tekoa puoltaa niiden rakenteellinen helppous, halpuus ja logistiikan paraneminen. Kaivutöitä ei tarvitse tehdä syvälle. Parkkipaikkojen tekemiseen ei vaadita myöskään montaa työvaihetta, joten pintatyöt kannattaa jättää viimeiseen vaiheeseen, jättäen tietenkin asfaltille säävarauksen. Tällöin sen pohjaa voidaan käyttää esim. Nosturin pohjana, elementtirekan purkupaikkana ja muutenkin laajana varastoalueena. Samalla kun ei tarvitse tehdä maanalaisen parkkihallin kaivantoa tulee julkisivutöiden tekemisestä säännöllisempää ja vaivattomampaa. Parkkipaikan pihatyöt sujuvat nopeasti. Pihasuunnitelmia voidaan myös tarvittaessa muuttaa jolloin parkkipaikka ja sen lähistö saadaan nostettua tai häivytettyä paremmin ympäristöönsä.

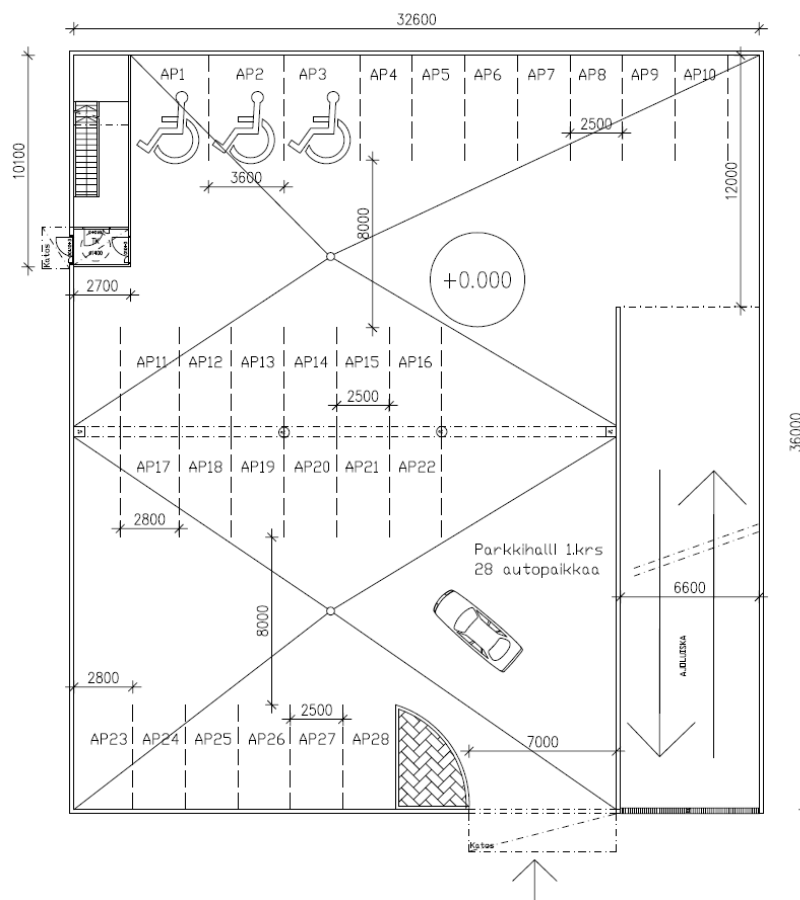
Itse esimerkkien parkkipaikat on suunniteltu varsin perinteellisesti. Parkkipaikat on selvästi jaettu omiksi alueiksi. Kulkutiet ovat erotettu korotetuilla nupukivillä ja kivetysalueilla. Parkkipaikat ja tiet niille ovat asfaltoitu sekä merkitty järjestävin maalauksin. Autojen lämmitystolppia asennetaan alueelle molemmissa esimerkeissä yhteensä 30 kpl. Niiden ja valaisimien johdot tulee asentaa täyterrokseen, josta ne on helppo nostaa ylös käyttäen esim. valmistolppien pohjia. Nämä tolppa- ja valaisin johdot, salaojaviemärit ja -kaivot sekä kaksi sadevesiviemäriä asennetaan pohjavaiheessa. Itse lopullisten tolppien ja valaisimien pystytys tulee kuitenkin miettiä tarkkaan, sillä ne vaikeuttavat mahdollisten varastotilojen hyödyntämistä.

Kun varastointitilan tarve vähenee tai rakennustarvikkeet saadaan siirrettyä, voidaan aloittaa pysäköintipaikan pihatyöt. Pihatöiden aikatarve sekä kustannukset ovat täysin riippuvaisia pihasuunnittelijan valitsemien materiaaleista. Kivetys vie huomattavasti enemmän aikaa ja rahaa mitä esim. multausta ja nurmetusta. Toisaalta kivetys/asfaltti on pakollinen jos parkkipaikalle, tai sen ympärille tarvitaan kulkuväyliä. Asfaltointi tarvitsee reunoilleen kivitykset ns. muoteiksi tai sitten käytetään liimattavia reunakiviä joiden hyvänä puolena on, että ne eivät ainakaan painaudu asfalttijyrän tehtyä työnsä. Itse reunakivityksenä voi toimia vaikka laatta joka on samassa korossa mitä asfaltti, luoden portaattoman kulkutien. Toisaalta asfaltin voi erottaa selvästi ympäristöstään käyttämällä vaikkapa reunusnupukiviä.

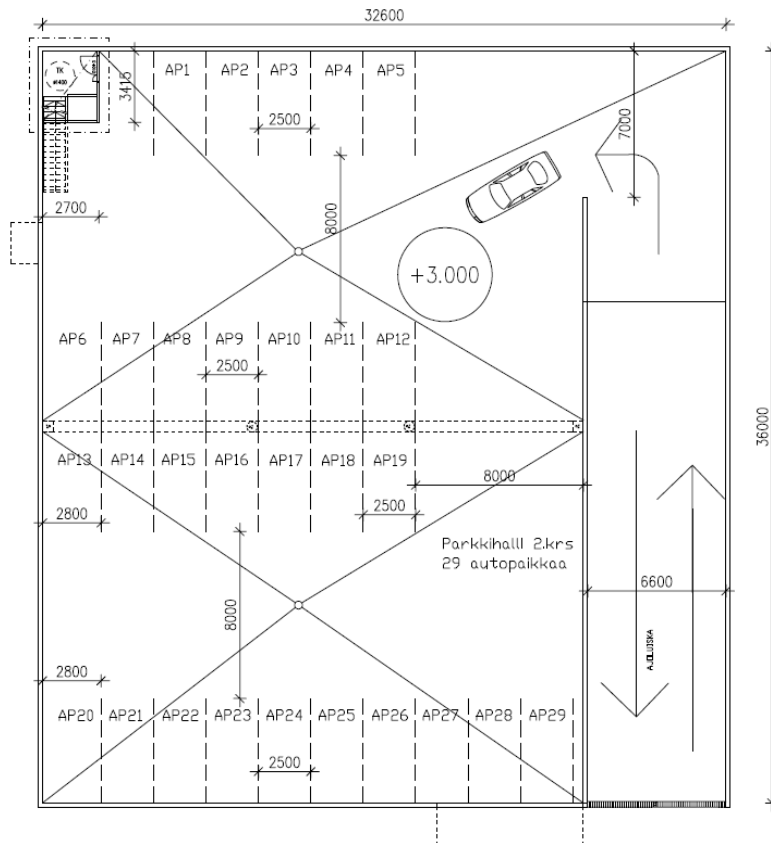
Parkkipaikan työvaiheet kulkevat järjestyksessä: kaivutyöt, pohjat, salaojat/viemärit, tolppa-/valainjohdot, pihatyö, tolppien/valaisimien asennus, asfaltointi. Kustannukset myös muodostuvat näistä kohdista.

### 3.1.2 Parkkitalo

Parkkitalon suunnittelua vaivaavat samat ongelmat mitä parkkipaikkaa suunnitellessa. Jos kohteeseen olisi lähdetty tekemään esimerkin (kuva 22 ja 23,) mukaista 1½ kerroksista avointa parkkitaloa olisivat lupamuunnokset olleet mittavat ja arvaamattomat. Toisaalta sen tarvitsema tila olisi pienempi mitä esitettyjen parkkipaikkojen (1173,6 m<sup>2</sup> eli 19 % koko tontin alasta) ja täten sen asettelu työmaalle olisi rutkasti helpompaa (kuva 24). Tarvittaessa parkkitaloon voitaisiin lisäksi suunnitella tilantarpeen mukaan myös vaikka ulkoiluväline- ja koppivarasto. [5, 9, 12, liito 3]



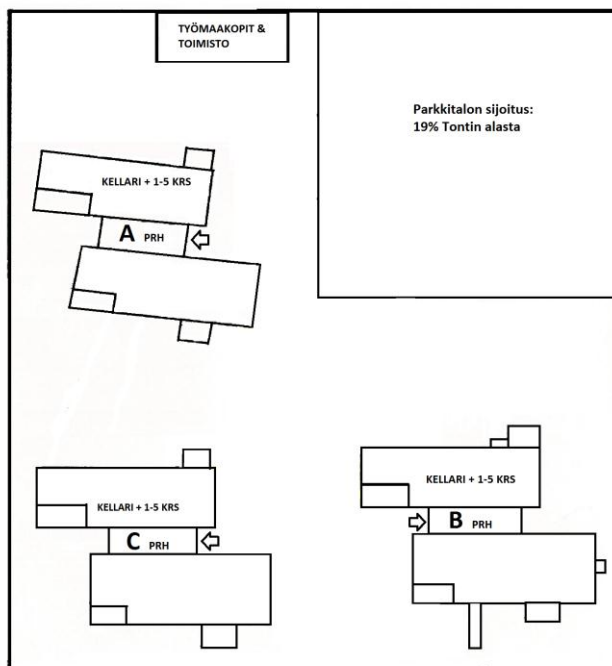
Kuva 22. Esimerkki 3. parkkitalon 1.krs



Kuva 23. Esimerkki 3. parkkitalon 2 krs

## TYÖMAASUUNNITELMA

SRV Rakennus. Klariksentie 3, 3550 Espoo. TYÖ 3550



Kuva 24. Parkkitalon sijoitus kohteeseen

Kustannuksiltaan Parkkitalo olisi jo lähempänä maanalaisen parkkihallin mittaluokkaa. Sen etuna olisi selvä työjako erillään kohteen muista rakennuksista, helpottaen tällöin työmaasuunnittelua ja työvaiheiden kartoitusta. Parkkitalon ongelmaksi voi tulla kuitenkin sen sijainti. Työmaalle pitää kuitenkin mahtua nosturi ja rakennusten elementtipukit sekä logistiikan tulee sujua. Parkkitaloa ei pysty käyttämään tehokkaasti varastotilana ennen kuin se on pystytetty ja lattiavalut suoritettu. Tämä johtuu olettamuksesta että parkkitalon rakennusprioriteetti on muita rakennuksia pienempi vähäisemmän työmäärän takia. Parkkitalossa on etuna myös se että sen julkisivua voidaan verhoilla monella eri tavalla, joko yhdistämällä se esteettisesti kokonaisuutena muihin rakennuksiin tai tehdä siitä selvästi erilaisen.

Esimerkki 3 on perinteinen elementti/ontelorakenne, muiden kohteen rakennusten mukaisesti. Suunnitelman mukaisesti rakennus on avoin parkkitalo, jonka toinen kerros on taivaan alla (pois lukien porraskäytävä). Seinät ovat elementtejä jotka asennetaan suoraan anturoiden päälle. Koska ulkoseinien pitää olla vain 1½ kerroksen korkuisia, pystytään seinät kokoamaan myös yhtenäisinä kappaleina. Ramppi on kaksisuuntainen ja valettu sekä sen reunat ovat elementtirakenteisia (toinen puolitoista kerroksinen ja toinen alas laskeva). Talon holvin ontelot tukeutuvat päätyseiniin ja palkkeihin. Rakennukseen menee yhteensä 8 pilaria. Niistä 4 on keskellä taloa kannattamassa deltapalkkeja ja holvia. Tämän lisäksi pilareita on 2 kpl pääsisäänkäynnin molemmin puolin sekä 2 kpl rampin yläpäädyssä. Nämä pilarit kannattavat holvin onteloita perinteisin pilarein. Maantäytöt kannattaa tehdä esimerkissä vasta seinä- ja pilariasennuksen jälkeen. Tämä siksi, että sisäänpääsy on auki ja parkkitaloa pääsee täyttämään sitä kautta, aina lopulliseen korkoonsa. Tällöin on mahdollista tehdä täytöt kerralla. Täytyy vain varmistaa että sähköt/viemärit/lämpötopat asennetaan maantäytön aikana. Tällöin pohjien varmistuttua voidaan saman tien aloittaa P-hallin lattiavalut.

Parkkitalon kerroksessa yksi on autopaikkoja 28 kpl ja kannella 29 kpl. Viemärit (2 kpl) sijoitetaan keskelle kulkuväyliä, jotta kaadot saadaan toimimaan. Lattiat ovat betonia ja ne on jaettu liikuntasaumoin osiksi. Loppu tekniikka kuten tuuletus sekä onteloiden läpimenevät sähkötolpat ja valaistus kiinnitetään taas

kattoon. Onteloiden asennuksen jälkeen tehdään kannelle kaatovalut, jotta vedet kaatuvat varmasti kaivoihin, vesieristykset sekä niiden nostot ja lopulta valmisparkkipinta.

Rakennusjärjestys parkkitalossa on: kaivutyöt > perustus pohjat/salaojat > anturat > elementtityöt > vierustojen vesieristykset sekä kaikki maatyöt/tarvittavat viemärit johdot > porrastason asennus sekä portaan asennus > ontelotyöt > kaatovalut > kannen vesieristykset/nostot > lattiavalut

### 3.2 Suunnitelmien kustannukset

Suunnitelmien työmenekit on arvioitu piirustuksia mittaamalla. Koska suunnitelmat ovat samalle tontille mitä muutkin rakennukset, ovat niiden materiaalit ja toteutukset samansuuntaisia. Täten voidaan käyttää samaa kustannuspaikan sisällön hintatietoja Alv 0%. Laskuihin ei myöskään kuulu sähkö ja viemäritöitä, sillä ne tehdään erikseen kohteeseen kokonaisuurakkana. Työvaiheisiin kuuluvat aina työnteko, materiaalit ja välineet, ellei niitä ole erikseen laskettu. Tuloksista tehdyt johtopäätökset esitetään luvussa 4.

#### 3.2.1 Esimerkki 1 ja 2

Parkkipaikat rakennetaan järjestyksessä; 1) Kaivut 2) Täytöt, tasaukset ja salaojat 3) Pihatyöt. Kustannuksiin on myös laskettu tiukasti vain esimerkkien parkkialueen työmäärät ja kustannukset. Parkkipaikat voidaan liittää ympäristöön monella eri tapaa, monin eri kustannuksin.

##### 1) Kaivut:

Kaivutöitä ei tarvitse tehdä syvälle. Kaivutyöt tulee tehdä jo varhaisessa vaiheessa työmaata. Esimerkissä 1 kavettavaa alaa olisi 2 010 m<sup>2</sup> ja esimerkissä 2. 2 550 m<sup>2</sup>. Näissä esimerkeissä kaivussyvyys olisi 0.5 m jolloin kaivumäärä olisi 1 005 m<sup>3</sup> ja 1 275 m<sup>3</sup>. [16, kuva 19 ja 20]

## Esimerkki 1.

Kaivaminen:	$1\ 005\ \text{m}^3 \cdot 2,5\ \text{€}/\text{m}^3 = 2\ 510\ \text{€}$
Poiskuljetus:	$1\ 005\ \text{m}^3 \cdot 8\ \text{€}/\text{m}^3 = 8\ 040\ \text{€}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>2\ 510\ \text{€} + 8\ 040\ \text{€} = 10\ 550\ \text{€}</math></b>

## Esimerkki 2.

Kaivaminen:	$1\ 275\ \text{m}^3 \cdot 2,5\ \text{€}/\text{m}^3 = 3\ 190\ \text{€}$
Poiskuljetus:	$1\ 275\ \text{m}^3 \cdot 8\ \text{€}/\text{m}^3 = 10\ 200\ \text{€}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>3\ 190\ \text{€} + 10\ 200\ \text{€} = 13\ 390\ \text{€}</math></b>

2) Täytöt, tasaukset ja salaojat:

Kaivutöiden jälkeen tasoitetaan maat ja täytetään maanpinta salaojituskerroksella ja tasaushiekalla (2 010 m<sup>2</sup>, 2 550 m<sup>2</sup>). Tähän samaiseen kerrokseen asennetaan 2 kpl viemäreitä joihin valuvat asfalttikenttien sadevedet. Tämän lisäksi parkkipaikkaan asennetaan salaojitusputket (230 jm, 270 jm) sekä 6 kpl tarkistusviemäreitä. Tällöin varmistutaan, ettei maaperän kosteus nouse ja roudi. Lopuksi kenttä tiivistetään lätkillä. [19, kuva 19 ja 20]

## Esimerkki 1.

Salaojat:	$230\ \text{jm} \cdot 25\ \text{€}/\text{jm} = 5\ 750\ \text{€}$
Kaivot:	$6\ \text{kpl} \cdot 400\ \text{€}/\text{kpl} = 2\ 400\ \text{€}$
Alussora:	$2010\ \text{m}^2 \cdot 10\ \text{€}/\text{m}^2 = 20\ 100\ \text{€}$
Tasaushiekka:	$2\ 010\ \text{m}^2 \cdot 3\ \text{€}/\text{m}^2 = 6\ 030\ \text{€}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>5\ 750\ \text{€} + 2\ 400\ \text{€} + 20\ 100\ \text{€} + 6\ 030\ \text{€} = 34\ 280\ \text{€}</math></b>

## Esimerkki 2.

Salaojat:	$270\ \text{jm} \cdot 25\ \text{€}/\text{jm} = 6\ 750\ \text{€}$
Kaivot:	$6\ \text{kpl} \cdot 400\ \text{€}/\text{kpl} = 2\ 400\ \text{€}$
Alussora:	$2\ 550\ \text{m}^2 \cdot 10\ \text{€}/\text{m}^2 = 25\ 500\ \text{€}$
Tasaushiekka:	$2\ 550\ \text{m}^2 \cdot 3\ \text{€}/\text{m}^2 = 7\ 650\ \text{€}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>6\ 750\ \text{€} + 2\ 400\ \text{€} + 25\ 500\ \text{€} + 7\ 650\ \text{€} = 42\ 300\ \text{€}</math></b>

### 3) Pihatyöt:

Parkkipaikalle on suunniteltu parkkipaikkoja järjestäviä kohoumia joiden reunukseksi tulevat graniittinupukivet jotka asennetaan maakosteaan betoniin. (270 jm, 360 jm). Itse kohoumiin asennetaan betonikivetys (260 m<sup>2</sup>, 290 m<sup>2</sup>). Tämän lisäksi esimerkki 2:n allas mullataan ja siihen istutetaan nurmikko (160 m<sup>2</sup>) ja 4 puuta. [19, kuva 19 ja 20]

Esimerkki 1.

Nupukivetys:	<b>270 jm*35 €/jm= 9 450 €</b>
Kohoamien kivetys:	<b>260 m<sup>2</sup>*45 €/m<sup>2</sup>= 11 700 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>9 450 €+11 700 €=21 150 €</b>

Esimerkki 2.

Nupukivetys:	<b>360 jm*35 €/jm = 12 600 €</b>
kohoamien kivetys:	<b>290 m<sup>2</sup>*45 €/m<sup>2</sup>= 13 050 €</b>
Multaus + nurmeus:	<b>160 m<sup>2</sup>*8 €/m<sup>2</sup>= 1 280 €</b>
Puiden istutuskuopat:	<b>4 kpl*30 €/kpl=120 €</b>
Puut:	<b>4 kpl*60 €/kpl=240 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>12 600 €+ 13 050 €+ 1 280 €+ 120 €+ 240 €=27 290 €</b>

### 4) Asfaltointi

Lopuksi kun valaistus, lämmitystolpat ja muut pihatyöt on saatu tehtyä, ja työalue on selvästi rajattu. Voidaan tehdä asfaltointi (1900 m<sup>2</sup>,1300 m<sup>2</sup>). [19, kuva 19 ja 20]

Esimerkki 1.

Asfaltointi:	<b>1 900 m<sup>2</sup>*10 €/m<sup>2</sup>=19 000 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>19 000 €</b>

Esimerkki 2.

Asfaltointi:	<b>1 300 m<sup>2</sup>*10 €/m<sup>2</sup>=13 000 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>13 000 €</b>

**ESIMERKKI 1:N KUSTANNUKSET: 84 980 €**



## ESIMERKKI 2:N KUSTANNUKSET: 95 980 €

### 3.2.2 Esimerkki 3

Kuten parkkipaikkoihin parkkitaloon ei lasketa sähkö ja viemäritöitä eikä mahdollisia vaihtuvia julkisivumateriaaleja. Parkkitalon kustannukset voidaan jakaa; 1) kaivutöihin ja perustus pohjiin 2) perustuksiin ja pilareihin 3) elementtistöihin 4) maatyttöihin ja lattiapohjiin 5) ontelolaattatöihin 6) kaato- ja rampinvaluihin 7) vesieristykseen 8) Lattiatöihin

#### 1) Kaivut ja perustus pohjat:

Parkkitalon kaivutöitä hoidetaan tarvittuun perustussyvyyteen (1 m). Tällöin kaivettava ala olisi Parkkihallin pinta-ala + anturoiden pohjat, eli 1286 m<sup>2</sup> ja kuutiomäärä on sama. Kaivutöiden jälkeen voidaan aloittaa anturoiden pohjien teko sekä salaojien/kaivojen ja viemäriäpivetojen asennukset. Salaojia on yhteensä 100 jm ja kaivoja 6 kpl [19, kuva 22 ja 23]

Kaivaminen:	<b>1 283 m<sup>3</sup>*2,5 €/m<sup>3</sup>= 1 925 €</b>
Poiskuljetus:	<b>1 283 m<sup>3</sup>*8 €/m<sup>3</sup>= 10 264 €</b>
Pohjantasaus:	<b>170 m<sup>2</sup>*1 €/m<sup>2</sup>= 170 €</b>
Täyttö ja tiivistys:	<b>170 m<sup>2</sup>*11 €/m<sup>2</sup>= 1 870 €</b>
Salaojat:	<b>100 jm*25 €/jm= 2 500 €</b>
Kaivot:	<b>5 kpl*397 €/kpl= 2 383 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>1 925 €+ 10 264 €+ 170 €+ 1 870 €+ 1 870 €+ 2 500 €+1 985 €= 18 710 €</b>

#### 2) Perustukset ja pilarit

Anturoita on esimerkissä yhteensä 155 jm, eli yhteensä rakennettavia anturoita on 170 m<sup>2</sup>. Raudoitusta niiden muotteihin menee 3300 kg (raudoitus +jatkoeräkset). Pilareita on talossa 8, niihin menee 75 m<sup>2</sup> muotteja ja raudoitusta 1 500 kg. Lisäksi niihin asennetaan 8 peruspulttiryhmää. Muottien ja raudoituksen asennuksen jälkeen perustukset valetaan betonilla, jota menee yhteensä 123 m<sup>3</sup>. [19, kuva 22 ja 23]

Muotit:	$170 \text{ m}^2 \cdot 36 \text{ €/m}^2 = 6\,120 \text{ €}$
Raudoitus:	$3\,300 \text{ kg} \cdot 1,1 \text{ €/kg} = 3\,630 \text{ €}$
Peruspulttiryhmä:	$8 \text{ kpl} \cdot 55 \text{ €/kpl} = 440 \text{ €}$
Anturoiden valu:	$85 \text{ m}^3 \cdot 112 \text{ €/m}^3 = 9\,520 \text{ €}$
Pilareiden muottityö:	$75 \text{ m}^2 \cdot 50 \text{ €/m}^2 = 3\,750 \text{ €}$
Pilareiden raudoitus:	$1\,500 \text{ kg} \cdot 1,1 \text{ €/kg} = 1\,650 \text{ €}$
Pilarin valu:	$38 \text{ m}^3 \cdot 140 \text{ €/m}^3 = 5\,320 \text{ €}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>6\,120 \text{ €} + 3\,630 \text{ €} + 440 \text{ €} + 9\,520 \text{ €} + 3\,750 \text{ €} + 1\,650 \text{ €} + 5\,320 \text{ €} = 30\,430 \text{ €}</math></b>

### 3) Elementtityöt:

Suunnitelmassa on kaksi erilaista elementtiratkaisua. Kantavia elementtejä on rakennuksessa 100 jm, eli 24 kpl ( $200 \text{ m}^2$ ). Muita elementtejä on talossa 13 kpl ( $100 \text{ m}^2$ ). [19, kuva 22 ja 23]

Kantava seinä:	$230 \text{ m}^2 \cdot 160 \text{ €/m}^2 = 36\,800 \text{ €}$
Ei kantava seinä:	$100 \text{ m}^2 \cdot 135 \text{ €/m}^2 = 13\,500 \text{ €}$
Asennukset:	$37 \text{ kpl} \cdot 135 \text{ €/kpl} = 5\,000 \text{ €}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>36\,800 \text{ €} + 13\,500 \text{ €} + 5\,000 \text{ €} = 55\,300 \text{ €}</math></b>

### 4) Maatäytöt ja lattiapohjat:

Maatäytöt tehdään niin talon pihalla ja sisäpuolella. Erityisesti rampin pohjat tehdään tässä vaiheessa [16, kuva 22 ja 23]

Alussora:	$1\,300 \text{ m}^2 \cdot 10 \text{ €/m}^2 = 13\,000 \text{ €}$
Tasaushiekka:	$1\,200 \text{ m}^2 \cdot 3 \text{ €/m}^2 = 3\,600 \text{ €}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>12\,000 \text{ €} + 3\,600 \text{ €} = 15\,600 \text{ €}</math></b>

### 5) Ontelolaattatyöt:

Maatöiden jälkeen voidaan aloittamaan parkkitilan holvin rakentaminen. Aluksi kannattaa asentaa Porras sekä sen tukilaatta (1 + 1 kpl). Tätä kautta elementtiasentajat pääsevät sitten helposti 2 krs kannelle. Pilarien päihin asennetaan palkit. Deltapalkit, joita tulee 26 jm, tulevat keskelle taloa ja loput

pilarit, joita tulee 14 jm, sisääntulon ja rampin kohdille). Onteloita asennetaan 48 kpl eli 1010 m<sup>2</sup> Tähän kenttään kuuluu myös kenttien valut 6 m<sup>2</sup> ja paikallavalureunat 18 m<sup>2</sup>. [19, kuva 22 ja 23]

Laatta hl 280 hinta:	<b>4.5 m<sup>2</sup>*120 €/m<sup>2</sup>=540 €</b>
Portaan hinta:	<b>1 kpl*3 000 €=3 000 €</b>
Asennus hinta:	<b>2 kpl*140 €/kpl=280 €</b>
Suorakaidepalkin:	<b>14 jm*420 €/jm=5 880 €</b>
Asennus:	<b>2 kpl*140 €/kpl=280€</b>
Deltapalkkien hinta:	<b>26 jm*400 €/jm=10 400 €</b>
Asennus hinta:	<b>3 kpl*80 €/kpl=240 €</b>
Betonointi hinta:	<b>25 jm*21 €/jm=530 €</b>
Onteloiden hinta:	<b>1 010 m<sup>2</sup>*55 €/m<sup>2</sup>= 55 550 €</b>
Auto kuljetus:	<b>565 tn*8 €/tn=4 420 €</b>
Asennus hinta:	<b>48 kpl*140 €/kpl= 6 720 €</b>
Betonikenttien valut:	<b>6 m<sup>2</sup>*85 €/m<sup>2</sup>= 510 €</b>
Paikallavalureunat:	<b>18 m<sup>2</sup> *30 €/m<sup>2</sup>=540 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>540 €+ 3 000 €+ 280 €+ 5 880 €+ 280 €+ 10 400 €+ 240 €+ 530 €+ 55 550 €+ 4 420 €+ 6 720 €+ 510 €+ 540 €= 88 940 €</b>

#### 6) Kaatovalu:

Onteloasennuksen jälkeen tehdään kannelle kaatovalut sekä valetaan ramppi. Tämä tarkoittaa että koko betonoitava alue on 1200 m<sup>2</sup>. [19, kuva 22 ja 23]

Betonointi:	<b>1200 m<sup>2</sup>*36 €/m<sup>2</sup>=43 200 €</b>
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b>43 200 €</b>

#### 7) Vesieristykset (Perustukset sekä holvi):

Vesieristyksiä pitää tehdä niin rakennuksen vierustoilla ja kannella. Seinien ja anturoiden eristyksiä on 216 m<sup>2</sup> (samalla alueelle asennetaan perumuurilevyt). Holvi eristetään kokonaisuudessaan (1200 m<sup>2</sup>) ja samalla eristykset nostetaan ylös elementeille (150 m<sup>2</sup>) [19, kuva 22 ja 23]

Seinän eristys:	$210 \text{ m}^2 * 15 \text{ €/m}^2 = 3150 \text{ €}$
Perusmuurilevy:	$210 \text{ m}^2 * 8 \text{ €/m}^2 = 1680 \text{ €}$
Holvin eristys:	$997 \text{ m}^2 * 26 \text{ €/m}^2 = 25920 \text{ €}$
Eristyksen nosto:	$150 \text{ m}^2 * 20 \text{ €/m}^2 = 3000 \text{ €}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>1680 \text{ €} + 25920 \text{ €} + 3000 \text{ €} = 30600 \text{ €}</math></b>

#### 8) lattiavalut:

Parkkitalon 1 krs lattiaksi valetaan teräsbetonilaatta. Aluksi asennetaan routaeristeet lattialle ( $1030 \text{ m}^2$ ). Tämän jälkeen valun reuna-alueille asennetaan irrotuskaista. Sitten asennetaan verkkoraudoitus ( $3140 \text{ kg}$ ), valetaan betoni ( $150 \text{ m}^3$ ) ja tehdään kallistukset ( $1020 \text{ m}^2$ ). Lopuksi koko alue hiotaan ( $1020 \text{ m}^2$ ). Kannen lattiat tehdään asfaltista. Aluksi vesieristykset kuitenkin suojataan salaojamatolla ( $1200 \text{ m}^2$ ) ja teräsbetoni laattalla. Itse laattaan menee teräsverkkoa ( $1550 \text{ kg}$ ) ja betonia ( $1200 \text{ m}^2$ ). Lopuksi koko kansi ja ramppi asfaltoidaan ( $1200 \text{ m}^2$ ). [19, kuva 22 ja 23]

Routaeristys:	$1030 \text{ m}^2 * 5,5 \text{ €/m}^2 = 5670 \text{ €}$
Irrotuskaista:	$140 \text{ jm} * 1 \text{ €/jm} = 140 \text{ €}$
Verkkoraudoitus:	$3140 \text{ kg} * 1,6 \text{ €/kg} = 5030 \text{ €}$
Betonointi:	$150 \text{ m}^3 * 115 \text{ €/m}^3 = 17250 \text{ €}$
Hierto:	$1030 \text{ m}^2 * 7 \text{ €/m}^2 = 7210 \text{ €}$
Kallistustenlisähinta:	$1030 \text{ m}^2 * 2 \text{ €/m}^2 = 2070 \text{ €}$
Salaojamatto:	$1200 \text{ m}^2 * 7 \text{ €/m}^2 = 6950 \text{ €}$
Verkko:	$1300 \text{ kg} * 1,6 \text{ €/kg} = 2080 \text{ €}$
Suojavalu:	$1200 \text{ m}^2 * 21,6 \text{ €/m}^2 = 25920 \text{ €}$
Asfaltointi:	$1200 \text{ m}^2 * 10 \text{ €/m}^2 = 12000 \text{ €}$
<b>YHTEENSÄ:</b>	<b><math>5670 \text{ €} + 140 \text{ €} + 5030 \text{ €} + 17250 \text{ €} + 7210 \text{ €} + 2070 \text{ €} + 6950 \text{ €} + 2080 \text{ €} + 25920 \text{ €} + 12000 \text{ €} = 84320 \text{ €}</math></b>

**ESIMERKKI 3:N KUSTANNUKSET: 367 100 €**

## 4 Tehdyn ja teoreettisten parkkitilaratkaisujen vertailut

Mitä näistä kaikista suunnitelmista saatiin sitten hyötyä? Tässä kappaleessa vertaillaan kohteeseen rakennetun parkkihallin sekä kappaleessa kolme esittämiäni vaihtoehtoisia suunnitelmia. Tällöin saadaan käsitys jokaisen suunnitelman eduista ja haitoista. Aikataulullisessa vertailussa vertaillaan eri suunnitelmien työjärjestystä ja niihin kuluva-aikaa. Kohteista vertaillaan parkkitilojen rakentamisen suorat kustannuserot ja osoitetaan myös mahdollisten muutosten aiheuttamia kustannuksia. Logistiikkaeroissa otetaan huomioon työmaan toimiminen, varastointi, nosturin sijoittelu ja elementtirakenteiden toiminta.

### 4.1 Aikataulu erot

Työmaan aikataulu riippuu rakennettavan kohteen suuruudesta ja tasosta. Työjärjestys riippuu kuitenkin kohteen rakennusten sijoittelusta ja työmäärästä. Voidaankin olettaa että parkkipaikkojen rakentaminen on työjärjestyksessä toissijainen monta työvaihetta vieviin sisätiloihin. Kuitenkin aikataulua pitää jokaisessa kohteessa suunnitella työvaiheiden sujuvuuden mukaan. Tällöin työvaiheet saadaan sujumaan yhtenäisesti ja ilman työn pysäytyksiä. Tästä töiden limittämisestä johtuen ei voida laskea suoraan kuinka kauan suunnitelmien rakentamisessa kestää. Seuraavaksi esitänkin tässä kappaleessa esitettyjen suunnitelmien karkeat aikataulut.

Klariksentielle rakennetun parkkihallin aikataulu on esitetty tarkemmin kappaleessa kaksi (kuva 14). Kohteen parkkihallin holvin asennustyöt on rakennettu osissa myötäillen asuinrakennusten aikatauluja. Tällaisesta pitkittäisessä hallin kokoamisessa on se ongelma, että holvia ei saa jäykistettyä ennen kun ontelot on pituussuunnassa valettu. Ilman tätä kentän jäykistystä holville ei voinut pystyttää rappaajan nostinlaitteita tai -ajoneuvoja eikä muurarin mastolavaa. Tämän takia viimeiset julkisivutyöt pystyivät alkamaan vasta erittäin myöhään (liite 2).

Koska parkkihalli rakennettiin osissa, on parkkihalliin itsessään kulutettua rakennusaikaa vaikea määrittää. Ratua ja työmaalta saatuja kokemuksia käyttäen voidaan kuitenkin arvioida töiden aikataulut. Maarakennustöihin kului kohteessa noin 4 viikkoa. Anturatöihin, joista osa jaettiin asuinrakennusten kanssa, kului noin viikko. Myös elementti- ja onteloasennukseen sekä niiden oheistöihin kului molempiin viikot. Holvin päällystöihin, joihin kuuluu valut ja vesieristykset, sekä P-hallin lattiatöihin kului aikaa kolme viikkoa. Yhteensä Klariksentie 3:sen kohteeseen voidaan arvioida kuluneen 10 viikkoa eli noin 2,3 kuukautta. Tämä luku kertoo kuitenkin vain puoli totuutta sillä työt tehtiin limittäen (anturoita voitiin tehdä samaan aikaan kun elementtiasennus oli jo alkanut ja valuja voitiin aloittaa vaikka holveja vielä asennettiin). Täten maanalaisen parkkihallin tekemiseen kestitkin vain 6 viikkoa eli 1,5 kk. [17]

Itse suunnittelemassani parkkipaikassa aikataulun järjestäminen tulisi hoitaa siten, että sen maarakennus- sekä viemäri- ja sähkötyöt olisivat valmiina ennen asuinrakennusten elementtiasennuksen aloittamista. Tällöin elementtien toimitus sekä työmaalogistiikka toimisivat jouhevasti. Pihatyöt sekä asfaltointi tulisi aloittaa vasta sen jälkeen kun varastointitilaa vaativat työt ovat loppuneet. Maarakennustöihin menisi aikaa tässä tapauksessa noin 2 viikkoa, sekä pihatöihin n. 3-4 viikkoa. Lopuksi asfaltoinnissa menisi 1,5-2 viikkoa. Kaiken kaikkiaan parkkipaikkojen tekoon menisi siis 1,75 kk. [17]

Parkkitalon tekemisessä Klariksentielle olisi omat haasteensa. Aikataulullisesti se olisi järjestyksessä viimeinen joka tehtäisiin, sen pohjia ei kuitenkaan voi käyttää yhtä helposti varastona (vrt. parkkipaikkaan), sillä siihen liittyy monia työvaiheita. Maarakennustyöt kannattaa tehdä ajoissa jotta sen pohjia voidaan käyttää varastotiloina. Näihin töihin menee 2 viikkoa. Talon anturat kannattaa tehdä viimeisenä kohteen anturatöistä. Niissä menee aikaa viikko. Esimerkin elementtiseinät kannattaa kuitenkin asentaa heti kun anturat ovat valmiit. Tällöin maarakentaja voi hyödyntää valmiita seiniä ja sisääntuloaukkoa ja tehdä lattiapohjat valmiiksi. Näissä prosesseissa molemmissa kestää viikon ajan. Koska lattiapohjat on saatu valmiiksi ennen ontelotöiden siirtymistä parkkitaloon, pystytään asennustyöt aloittamaan saman tien kun muut rungot ovat kasassa. Onteloasennukseen menee viikko. Tämän jälkeen pystytään

aloittamaan lattia- ja holvivalut sekä vesieristykset. Näihin prosesseihin menee 2 viikkoa aikaa. Viimeinen työvaihe kohteessa on kannen asfaltointi johon kuluu aikaa viikon ajan. Kaiken kaikkiaan suunnitellun Parkkitalon toteuttamiseen voidaan laskea menevän 8 viikkoa, mutta töiden limittäisyyden vuoksi aikaa voidaan arvioida menevän 5 viikkoa eli 1,25 kk [17]

Vertaillen eri kohteiden aikatauluja tulee yllätyksenä, että parkkipaikkojen tekemiseen kestää pikaisesti katsottuna kaikkein kauiten (1,75kk). Pihatöiden kivetys ja yli tuhannen m<sup>2</sup> alueen asfaltoinnissa kestää kuitenkin aikaa. Parkkipaikan osalta ne ovat rakenteellisia ratkaisuja. Maanalaisen parkkihallin kannen pihatyöt eivät ole rakenteellisia vaan lähinnä kosmeettisia ratkaisuja. Holvin kivetys voitaisiinkin vaihtaa asfalttiin ja altaat tehdä pienemmiksi. Jos parkkihallin kivitykset lasketaan laskelmaan mukaan, parkkihalliin tekoon voidaan lisätä 2,5 kk työaikaa. Tällöin parkkihallin rakentamisen ajan määräksi voidaan laskea 4 kuukautta. Toisaalta jos piha asfaltoitaisiin, voisi ajan tyypistää noin 3 kuukauteen. Tämä tarkoittaa sitä että myös parkkipaikan aikataulua voidaan pienentää materiaalivalinnoilla. Jos esimerkiksi 1:n kivitykset vaihdettaisiin vaikka betoniin/nurmetukseen, saataisiin aikataulu tyypistettyä 1,25 kk. Parkkipaikan etuna on myös se että mikään sen työvaiheista ei estä muiden työvaiheiden etenemistä. Vaikka sen rakentaminen viekin 1,75 kk ei se käytä esim. muiden rakennusten tarvitsemaa elementtinosto-aikaa, jolloin kohteen pitäisi valmistua luonnollisesti nopeammin. [17]

Parkkitalon etuna aikataulullisesti on se, ettei siihen suoranaisesti kulu aikaa vieviä pihatöitä. Samalla se on erillinen kokonaisuus (vrt. parkkitaloon), ja lähes kaikki sen työt voidaan hoitaa limittäen muiden rakennustöiden aikana. Siksi sen rakentamiseen voidaan laskea kuluvan aikaa vain 1,25 kk. Vaikka parkkihalliin ja parkkitalon rakentamiseen meneekin näin laskettuna hieman eri ajat, ei niiden vaikutus eroa kohteen valmistumisaikatauluun. (Molemmissa suunnitelmissa on viikon elementtiasennus joka keskeyttää muut työt, mutta muuten kohteen sisätoissa kestää kauemmin mitä parkkihallin tai parkkitalon valmistumisessa) [17]

## 4.2 Kustannuserot

Tässä kappaleessa verrataan opinnäytetyössä esitettyjen suunnitelmien kustannuseroja. Samalla tutkitaan mistä nämä erot johtuvat ja yritetään miettiä suunnitelmien epäsuoria kustannuksia.

Kohteeseen rakennettu parkkihalli maksoi siis 495 000€. Tähän summaan kuuluvat vain parkkihallin suoraan liittyvät rakenteelliset työvaiheet. Esim. sähkö-, LVI-, maalaus- ja pihatyöt eivät kuulu näihin laskelmiin. Yllätykseksi ei tule ollenkaan että parkkihallin kaksi kalleinta työvaihetta ovat juuri elementti- ja onteloasennukset. Parkkihallin kustannusten määrittämisessä voi olla kuitenkin tulkinnan eroavaisuuksia, sillä sen rakentaminen oli niin vahvasti liitoksissa asuinrakennuksiin (esim. niillä on yhteisiä anturoita ja seiniä).

Parkkipaikka esimerkkien 1 ja 2 rakennuskustannukset maksaisivat 85 000€ tai 96 000€. Parkkipaikan summat maksaisivat siis 1/5 osan parkkihallin kustannuksista. Vertausta ei kuitenkaan voi todeta näin suoraan. Jos parkkipaikka oltaisiin rakennettu Klariksentie 3:n kohteeseen, olisi taloja pitänyt siirtää. Aiheuttaen mahdollisia paalutus ja/tai louhinta kustannuksia rakennusten alla. Samalla olisi pitänyt suunnitella kohteen kellarikerrokseen uusi hätäpoistumistie sillä p-hallin kadottua kellarista ei olisi pääsyt enää karkuun porraskäytäväpalon sattuessa. Näistä epäsuorista kustannuksista huolimatta olisi parkkipaikkaratkaisu ollut kaikkein halvin toteuttaa.

Parkkihallia lähempänä kustannuksissa oli parkkitalo 368 000€ kustannuksillaan. Parkkitalo ja parkkihalli ovatkin rakenteiltaan ja kustannuksiltaan varsin samansuuntaiset. Molemmissa aloitetaan anturoilla ja päädytään kannen suojaamiseen. Parkkitalon etuutena on kustannuspuolena se että siihen ei kulu piharakenteita kuten kivetyksiä jne. Toisaalta sen epäsuoriksi kustannuksiksi voidaan laskea erilaiset julkisivutoteutusmahdollisuudet. Arkkitehti voikin suunnitella parkkitaloon joko säleikkö-, muuraus-, lasijulkisivut tai jopa niiden mahdollisen yhdistelmän. Samoin tässä ratkaisussa on samat epäsuorat ongelmat mitä parkkipaikoissa. Parkkitalon etuna kustannuspuolelta voidaan pitää sen rakennusjärjestyksen



helppoutta. Tällöin jokainen työ pysyy omana selvänä kokonaisuutenaan ilman lisätyökustannuksia

### 4.3 Logistiikkaerot

Logistiikan toimivuudesta on työmaalle monta hyötyä. Kun se toimii, tavaran siirtelyyn ei kulu ylimääräistä aikaa ja työvaiheet kulkevat omina kokonaisuuksinaan ilman hyppyjä. Jos työmaan logistiikka on huono, kustannukset alkavat kertymään. Siksi työmaasuunnitelmat/aikataulut pitää olla kunnossa, jotta työt saadaan sujumaan.

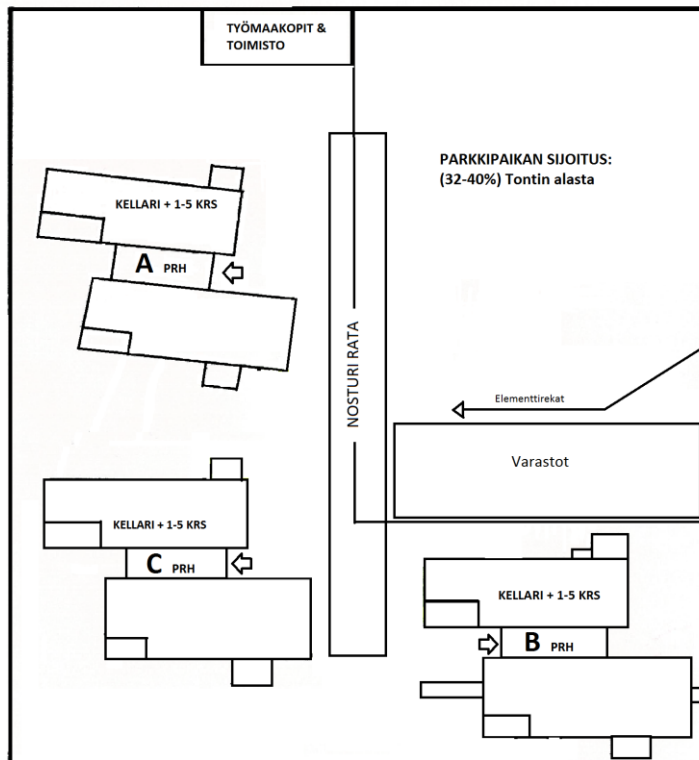
Parkkihallin logistiset ongelmat olivat klariksentie 3:n työmaalla selvät, kuten kappaleessa 2 osoitettiin. Kohde oli jo lähtökohtaisesti haasteellinen. Klariksentie 3 pohjoispuolen naapuritonttia ei voitu käyttää ja samalla parkkihallin kaivanto liittyi suoraan siihen. Tällöin länsilaidalle oli vain yksi työmaatie tontin eteläpuolelta ja sen teko myöhästyi liikaa. Tämä maaurakoitsijan myöhästely oli muutenkin jatkuvaa joten työpaikkojen pohjien teko oli jatkuvasti myöhässä. Toinen logistinen ongelma liittyi julkisivutöiden hoitamisessa holvin puolelta. Rappaus, Muuraus ja rappulasiurakat etenivät erittäin pätkittäin.

Suunniteltujen parkkipaikkojen logistiset ratkaisut olisivat kaikista esitetyistä suunnitelmista helpointa toteuttaa, koska parkkipaikan rakentamiseen tarvitaan iso alue ja se tehdään valmiiksi vasta talon rakentamisen loppupuolella. Sitä voidaan käyttää varastoalueena lähes koko työmaan ajan (kuva 25). Koska tämä alue on niin iso, voidaan sitä käyttää myös nosturin pohjana ja elementtien purkamiseen. Samalla katoaa julkisivutöiden ja tavaroiden kuljetusongelmat. Talot ovat yksittäisiä rakennelmia joiden ympärillä on tilaa riittävästi. Tällöin jokainen talo pysyy selvänä kokonaisuutena ilman töiden hyppimistä. Kohteen rakentamisaikataulua kannattaisi parkkipaikan takia muuttaa ABC-järjestykseen. Tällöin kun A-talon runko ja katto olisivat valmiit, pystyttäisiin nosturin rataa purkamaan ja julkisivutyöt helpottuisivat entisestään. Myös

maurakoitsijaa on tällöin helppo ohjeistaa ja maatöiden riippuvuudet muihin töihin vähenevät selvästi.

## TYÖMAASUUNNITELMA

SRV Rakennus. Klariksentie 3, 3550 Espoo. TYÖ 3550

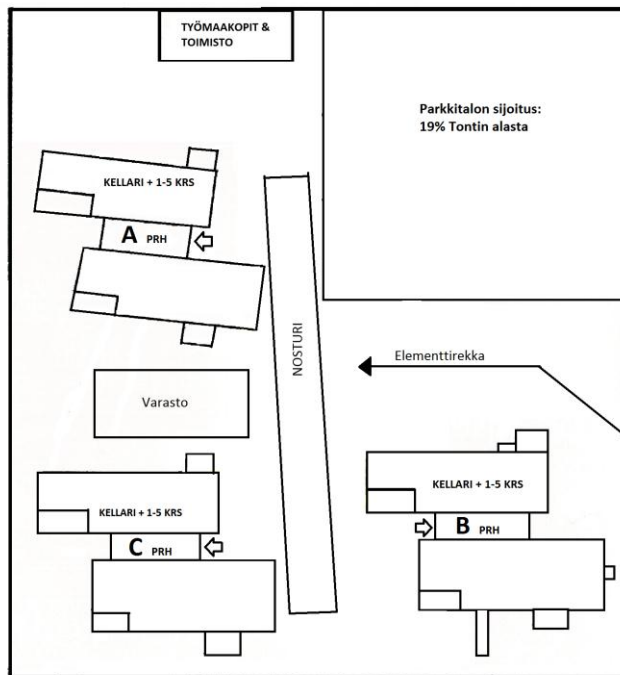


Kuva 25. Nosturin paikka ja parkkipaikan vaikutus työmaalogistiikkaan

Parkkitalon logistiikka onkin jo haastavampaa mitä parkkipaikan. Parkkitalo on iso rakennelma ja siihen liittyy monta työvaihetta (Kuva 26). Siinä on kuitenkin parkkihalliin verrattuna selvä työjärjestys. Parkkitalon pohjia voidaan käyttää tällöin helpommin varastotilana. Ongelmaksi tällaiselle ahtaalle työmaalle tulee nosturin paikan ja elementtirekan purkupaikan löytäminen. Toisaalta elementit voidaan myös purkaa kohteen eteläpuolelta samalla tavalla mitä parkkihallia tehdessä. Julkisivutyöt ja niiden työt ovat parkkipaikan tapaan selkeitä kokonaisuuksia. Työsijainteina ne ovat kuitenkin hieman haastavampia, tässä tapauksessa pitäisi turvautua talon eteläpuolelta rakennettuun työmaatiehen.

# TYÖMAASUUNNITELMA

SRV Rakennus. Klariksentie 3, 3550 Espoo. TYÖ 3550



Kuva 26. Nosturin paikka ja parkkipaikan vaikutus työmaalogistiikkaan

## 5 Yleinen toimintakaavio maanalaisen parkkihallin tekemiseen

Tässä luvussa käydään läpi mitä työn tuloksia sekä mietitään, miten parkkihallit pystyttäisiin toteuttamaan mahdollisimman selkeästi. Teksti on lähtöisin työn tekijän ja Klariksentie 3:n vastaavan mestarin pohdinnoista. Aluksi tekstissä pohditaan miten ARK-, RAK- ja LVIS- suunnitelmia ja työmaasuunnittelua voidaan parantaa. Lopuksi käydään läpi koko parkkihallin työjärjestys. Näiden pohdintojen loppupäätelmänä on toimintakaavio, joka selventää maanalaisten parkkihallien tekemistä mahdollisimman monella SRV:n työmaalla.

### 5.1 Työmaasuunnittelun lähtökohdat

Autohallin rakentaminen sujuu ilman ongelmia, jos suunnittelijoiden suunnitelmat ovat toimivat ja niitä noudatetaan. Näiden saamiseksi, pitää

työmaalle tulevat ARK-, RAK- ja LVIS-piirustukset tarkistaa etukäteen ja tarpeen tullessa ohjeistaa niiden suunnittelijoita. Virheet, puutteet ja tuotannolliset ongelmat, kuten työvaiheiden pätkittäminen/päällekkäisyydet, tulee reklamoida heti. Tällöin saadaan tarvittavaa pelivaraa ongelmien korjaamiseksi. Ennen työmaan alkua kohteen suunnitelmat olisi hyvä käydä läpi mahdollisimman monen projektiin osallistuvan ihmisen kanssa. Tätä pohjustaakin suunnitelmakatselmus, jossa kaikki piirustukset käydään läpi. Erityisen tärkeää olisi, että työmaamestarit hallitsevat piirustukset ja keskustelevat työn toteutuksesta. Sillä juuri he ovat niitä, jotka noteeraavat virheet kun ne tulevat vastaan.

Työmaa-aikataulu ja -suunnitelma ovat perinteinen osa työmaan sekä parkkihallin rakentamista. Ne ovat myös erittäin sidoksissa toisiinsa. Työmaa muuttuu aikataulujen edetessä ja töiden eri vaiheet tarvitsevat tarpeeksi varaa häiriölle. Työmaa aluesuunnitelmaa pitääkin jatkuvasti päivittää. Työmaa-aluesuunnitelma ja aikataulu tulee myös arvioida Ratu:n aikataulu- ja menekkirjoja hyväksikäyttäen. Tällöin saadaan perspektiiviä ja distanssia jota tarvitaan isojen alueiden hallitsemiseen. Erityisesti töiden alueet ja tavaroiden paikat tulee olla työmaa aluesuunnitelmassa esitetty.

Työsujuvuuden takaamiseksi on tärkeää että erityisesti aliurakoitsijoita informoidaan jatkuvasti työmaantapahtumista. Aliurakkapalavereita tulee pitää aina ennen tärkeitä työvaiheita, jotta heidän on mahdollista varautua niihin. Olisi hyödyksi, että työmaalla toimivat aliurakoitsijat tutkisivat ja joutuisivat allekirjoittamaan työmaan aluesuunnitelman ja yleisaikataulun. Valitettavan usein ne tahtovat silti unohtua. Siksi intensiivinen informaation jakaminen on suvaittavaa. Valituksia voi tästä kuulla, mutta se on paljon mielekkäämpää kuin tajuta että aliurakoitsijalla ei ole sovituista aikatauluista mitään tietoa. Myös tarkastuspöytäkirjojen teko on tärkeää heidän kanssa. Tällöin laadun kanssa pysytään tarkkoina.

## 5.2 Maanalaisen parkkihallin työjärjestys

Tässä osiossa selitetään yleisesti parkkihallin työjärjestystä. Painotus on jokaisen työvaiheen logistiikalla sekä sen vuorovaikutuksesta muihin tehtäviin, esim. mahdollisiin julkisivutöihin. Lopuksi esitän itse tehdyn toimintakaavion joka on tarkoitettu muille SRV:n työmaille.

### 5.2.1 Työvaiheiden esitys ja selostus

#### 1) Maakaivut, paalutus ja louhinta:

Työmaan kaivutyöt tulee aloittaa, sieltä missä pohjat tulee olla ensimmäisenä valmiina. Maanalaisen parkkihallin rakentaminen seuraakin useimmiten tekojärjestyksessä asunto/toimisto rakennuksia. Niiden työaikataulu on yksinkertaisesti pitempi vaativien sisätöiden takia. Poikkeuksena tähän on kuitenkin itse talon tai talojen alla olevat autohallit, jolloin se pitää kasata ennen lopun talon pystytystä (tai ainakin talon alapuoli). Kaivettavien kaivantojen tulee olla tarpeeksi isoja sillä pohjat vaativat riittävät työvarat. Kaivettu maa-aines tulee myös viedä heti pois työmaalta, paitsi jos maa-ainesta voidaan käyttää hyväksi esim. työmaateiden ja tavaroiden purkamisalueiden täytössä. Muuten maanalaisen parkkihallin valtavat maamäärät jäävät auttamatta jalkoihin muiden työvaiheiden alettua.

Jos työmaalla on tarvetta louhimiseen ja/tai paalutukseen tulee niiden aikataulut arvioida ja luoda tarpeellinen häiriövara. Tällöin ne eivät pääse häiritsemään perustusten pohjien tekoa. Tärkeää on että ne hoituvat aikataulussa ja järjestelmällisesti. Erityisesti työmaateiden vaikutus on tässä vaiheessa hyvä suunnitella, jotta niiden mahdolliset pohjatyöt voidaan tehdä samaan aikaan kaivutöiden kanssa. Optimaalisimmassa tapauksessa ylimääräistä maata saadaan kuljetettua jo työmaan ympärille tehtyä tietä käyttäen. Samalla tulee järjestää työmaan jäteastioiden paikat ja pohjat seuraavien työvaiheiden lähelle.

Kaivutöihin liittyvät työt:

Kaivut/paalutus/louhinta, kaivumaan poisvienti ja työmaateiden paikat

## 2) Perustusten pohjatäyttö ja tiivistys:

Anturoiden pohjien teko aloitetaan aikataulullisesti tärkeimmästä kohteesta, edeten järjestelmällisesti. Peruskaivantoihin asennetaan salaojaputket sekä mahdollisesti viemäriinjoja sekä radonputkia. Anturapohjien kaivannot pitää tehdä myös tarpeeksi leveiksi jotta anturoille tulee riittävä muotti- ja työskentelyvara. Niistä pitää ensimmäiseksi tehdä tarkistuskatselmus, jotta pystytään toteamaan että ne on asennettu oikein. Tässä vaiheessa pitää varmistaa maarakentajalta ja muotintekijöitä, että paikat ovat valmiina ja muottitavaralle on tilaa kohteen vieressä. Koska betonivalut ovat seuraavassa vaiheessa oleelliset, tulee työmaalle järjestää betonipumpulle työskentelytila. Näiden paikkojen pohjat tulee olla tukevat ja laajat sillä esim. pumppuautot vaativat oman pystytystilansa.

Koska maanalaisen autohallin paikka on lähestulkoon aina suunniteltu asuntotuotannossa kohteen alle/viereen, joten sen pohjat ovatkin hyvä paikka nosturin pystyttämiseen sekä varastoksi. Siksi hallin lattiapohjat tulee aloittaa jo hyvässä vaiheessa jotta ne keritään tekemään ennen nosturin mahdollista pystytystä. Parkkihallin lattian mahdollisten viemäri ja salaojalinjojen teko ja täyttö tulee aloittaa mahdollisimman aikaisin.

Peristusten pohjatoihin liittyvät työt:

Alustäytöt/salaojat/viemärit, tiivistys, muottitavaran varastot, betonipumpun pohjat sekä betonijätteen sijoituspaikka ja nosturipohjan viemäriyöt

## 3) Antura- ja perusmuurityöt:

Ennen anturatöiden alkua on tärkeää että muottien paikat on mitattu ja materiaalit ovat valmiina. Työn pitää olla jatkuvaa ja järjestelmällistä. Läpiviennit, kuten esim. salaojat tai viemärien pumppuputket, pitää merkata ja asentaa muotteihin jotta vältytään turhilta timanttikorauksilta. Muotteja seuraa raudoitus ns. alusta-alkuun riippuvuudella, jossa on viivettä kohteen tarvittava määrä päiviä. Töiden tulee soljua ja mahdolliset ongelmat pitää havaita aikaisin.

Maarakentajan tulee tässä vaiheessa tehdä valmiiksi nosturin, elementtipukkien sekä -rekkojen purkupaikan pohjat. Erityisen tärkeää on että mahdollisen

torninosturin alle jäävät työvaiheet on saatu valmiiksi, sillä se puretaan vasta elementtiasennuksen sekä mahdollisten kattotöiden päätyttyä. Esim. vesikattojen papukerroksiin tarvitaan nosturia. Kun anturoiden muotit puretaan, on perusmuureilla ja elementtiasennuksella jo kova paine aloittaa. Erityisen ongelmallista on jos nosturin paikka työmaalla on maanalaisen parkkihallin kaivannon sisällä. Tällöin mahdollisesti nosturin pohjat alla olevat rakenteet ovat tärkeydessä sekundaarisia. Tällaisissa tapauksissa jos viemärikaivut ja lattiapohjat ovat myöhässä, joudutaan ne tekemään vasta sitten kun nosturi puretaan. Tämä tarkoittaa että loput parkkihallin maanvaraisen lattiantyöt ja mahdolliset viemäriinjat joudutaan tekemään ainakin osittain holvin alla. Näihin tapauksiin voi liittyä myös lisätyönä tehtävä ja oman ongelmansa aiheuttava sorapuhallus, jossa joudutaan paineen avulla puhaltamaan soraa ahtaisiin paikkoihin.

Parhaimmassa tapauksessa kaikkien perustusten maankaivut ja -tasoitukset ovat valmiina ennen anturatöiden alkua. Kohteen koosta sekä aikataulusta riippuen voi olla kuitenkin tarvetta että maarakentajan pitää päästä tekemään täyttöjä muualla. Anturavaluja tehdessä pitääkin varmistaa että maarakentaja pääsee tekemään työtään valupaikkojen ympäri. Valussa tulee muistaa myös asentaa tartuntarauditus, jotta elementtiasennus voidaan aloittaa nopeasti. Lopuksi muotit puretaan, puhdistetaan ja uudelleen hyödynnetään.

Antura ja perusmuureihin liittyvät työt:

Muottien mitoitus ja merkkkaus, nosturin pohjan rakentaminen, elementtipukkipohjat, muotin pystytys, varaukset, rekkojen ja pumppujen purkupaikka, rauditus ja tartuntaraudat, valut ja muottien purkaminen/puhdistus

#### 4) Anturan/perusmuurin vierustäytöt ja sisäpuolinen täyttö:

Kun anturan muotit puretaan, tulee niiden vierustöiden vesieristys aloittaa. Anturan sekä perusmuurin ulkovierustat ja päällys pitää eristää. Tällä tarkoitetaan niin vesi-, routa- ja patolevy eristämistä. Anturoiden, perusmuurin ja maanvaraisten seinien lämpöeristys riippuu niiden syvyydestä, ympäröivästä maanrakenteesta sekä rakennettavan kohteen sisälämpötilasta. Esim. kylmän

maanvaraisen P-hallin routaeristys on erilainen lämmitettyyn verrattuna. Näiden eristämisen jälkeen maarakentaja pääsee viimeistelemään sisäpuolien täytöt ja tiivistykset. Tässä vaiheessa pitää myös varmistaa että kaikki viemäri- ja sähkölinjat on vedetty maahan suunnitelmien mukaan.

Vierus ja sisäpuolien täyttöihin liittyvät työt:

Vesi- ja routaeristys, patolevyt, viemärit/sähkölinjat, vierustäytöt, sisäpuolien lattian täytöt ja tiivistykset

#### 5) Seinä-/pilariementtien asennus:

Elementtiasennus lähtee järjestyksessä käyntiin suunnitellusta kohdasta. Tässä parkkihalli jää vääjäämättä prioriteettina vähemmälle huomiolle, ellei se tosissaan ole sijoitettu suoraan rakennuksen alle. Sen seinien pystyttämistä ei kuitenkaan tule väheksyä vaikka holvin onteloasennukseen voi olla aikaa. Asentamalla parkkihallin seinät ja tekemällä niiden vesi, lämpö/routaeristykset sekä patolevyn asennus, saadaan vierustäytöt aloitettua kunnolla. Täyttämällä näitä saadaan viemärit/lämpöjohdot yhdistettyä taloihin sekä julkisivutöille tekopohjat kuntoon.

Samalla pitää varmistaa että holvin ympärille on tehty pumpulle tarvittavat petauspohjat. Tehokkaimmin pumppuja pystytään käyttämään elementtirekkojen purkualueella. Tätä optiota ei voida kuitenkaan käyttää jos elementtiasennus on vielä käynnissä. Betonipumppujen sekä lattia/kattomiesten pitää voida tehdä valut turvallisesti omana työnään. Juotos-, lattia-, kaato- ja suojavaalujen onnistuminen/helpottuminen vaatii pumpun oikeaa sijoittelua.

Elementtiasennukseen liittyvät työt:

Elementtiasennus (seinät ja pilarit), tuennat, elementtivalujen muotit, raudoitus, juurivalut, pystyvalut, muottien purut, lattiapohjien korotus asennettuihin seiniin, vesieristysten nostot ja seinien lämpöeristykset, patolevyt ja vierustäytöt

#### 6) Ontelolaattatyöt:

Maanalaisen parkkihallin ontelotyöt on hyvä aloittaa heti kun runko on kunnossa ja ne eivät jää muiden nostojen tielle. Jos kohde on suuri ja tehdään osissa, on



maalaisen parkkihallin asennustyöt hoidettava sieltä minne ei tarvita enää ontelonostojen jälkeen nosturia. Holvin rakennusjärjestys onkin täysin kohdekohtaista ja työmaanpäättävissä. Pyrkimyksenä olisi kuitenkin saada aikaiseksi mahdollisimman järjestelmällisesti valmista.

Tärkeintä maalaisen parkkihallin onteloasennuksessa onkin että holvinkenttien pitää muodostaa järjestelmällisiä kokonaisuuksia, jotka voidaan raudoittaa ja valaa pituussuunnaltaan. Näin ne pääsevät jäykistymään ja kentästä saadaan oiva paikka holvinpuolen julkisivutöiden järjestelmälliseen etenemiseen. Aluksi holvin aluset tulee kuitenkin tyhjentää varastoiduista tavaroista ja koneista, sekä mahdollisesta nosturista ja sen kiskoista.

Onteloiden reunamuotteja tehdessä on hyvä muistaa että muoteista tehdään tarpeeksi korkeita ja jykeviä. Tällöin niitä voidaan käyttää samaisen holvin mahdollisten viemärien kaatoihin tarvittaviin valuihin. Julkisivutöiden holvinpäällistä aikataulujen järjestämistä tulee myös miettiä tarkkaan. Tämä siksi, sillä holvinpäälliset työt ovat oma yhtenäinen vaihe jota ei ole kannattava katkoa julkisivutöiden takia liian pieniin osiin. Koska halli on yleensä viimeinen työ jossa nosturia tarvitaan, tulee maarakentajan tehdä kunnollinen työtie sen päälle. Tämän jälkeen työmaakuljetukset on helpompi hoitaa sillä koko työmaa on käytettävissä.

Onteloasennukseen liittyvät työt:

Palkit, onteloasennus, reunamuotit, raudoitus/tartunnat, juotosvalut, julkisivutyöt, tie holville, holvinpäällisy rakenteiden anturatyöt ja nosturin purku

#### 7) Lattiavalut:

Autohallin lattiavalut pitää järjestää vasta onteloiden asennuksen jälkeen. Tällöin ne pääsevät suojaan mahdollisia haitallisia sääolosuhteita. Ainoaksi ongelmaksi muodostuu pumpun letkun veto joka voidaan joutua isoissa kohteissa vetämään pitkiäkin matkoja maanvaraisen hallin perälle. Pumppuautolle tulisikin järjestää paikka parkkihallin sisään meno alueiden lähetyville (esim. savunpoistot, raput ja hätäpoistumistiet). Pumppuautolle tulee

myös järjestää holvin yläpuolisten valujen toimintapaikat. Näiden paikkojen pohjat tulee olla tukevat ja laajat sillä pumput vaativat oman pystytystilansa.

Ennen lattiavalua niiden pohjat pitävät olla valmiina. Lattiavalujen alle asennetaan styroksikerrokset, irrotuskaistat sekä sähkötolppien johdot. Nämä sekä valut tulee tehdä järjestyksessä, kentiksi laskettuina. Itse p-hallin kentät kannattaa kuitenkin aloittaa rampista eteenpäin. Tällöin tasoitekoneet ja muut mahdolliset tarvikkeet voidaan helposti kuljettaa aina valetun kentän viereen. Tällöin saadaan työ jatkumaan helposti ja liikuntasaumot oikeisiin kohtiin. Lopulta lattioiden hionnan ja liikuntasauvojen sahauksen jälkeen P-hallia voidaankin ryhtyä käyttämään hyödyksi varastona/pysäköintilana.

Lattiavaluihin liittyvät työt:

Betoninalusta (styroksi), irrotuskaista, sähkötolppien ja muiden tarvittavien putkien ylösvedot, verkkoraudoitus/kuitubetoni, valu ja hierto ja liikuntasaumot

#### 8) Kaatovalut, vesieristykset ja suoja-valut:

Holvin kaatovaluilla tarkoitetaan holvin mahdollisia kaltevuuksien korjailuja. Niitä tehdään jotta P-hallin päälle laskeva vesi ajautuu varmasti pois joko holvin reunojen yli tai kaivoihin. tulee suunnitella yhdessä julkisivutöiden etenemisen kanssa. Tekemällä isoja valualueita täsmällisellä aikataululla pystytään pitämään kustannukset kurissa ja julkisivun ongelmatekijät poissa jaloista. Parhaimmassa tapauksessa juurivalumuotit ovat tuettu hyvin sekä nousevat tarpeeksi korkealle. Tällöin niitä voidaan käyttää myös kaatovalumuotteina ilman välityövaiheita. Vesieristystä tehdessä tulee ne kuitenkin purkaa, sillä eristyksen täytyy yhdistyä P-hallin seiniin luoden tiiviin vesikatkon. Ennen kaatovalua pitää myös muistaa että holvin viemärit pitää olla paikallaan ottamaan vastaan kaatokenttien vedet.

Vesieristyksen tulee alkaa kaatovalujen kuivuttua. Holvin päällä tulee tätä ennen välttää liiallista kulkemista, sillä tällöin pinnat likaantuvat. Likaiset pinnat ovat taas haitaksi kermieristeiden kiinnittämiseksi. Ongelmaksi muodostuu myös että vesieristys ei tartu kosteaan betoniin. Valukerroksen kuivumisesta voikin avittaa käyttämällä oikeaa betonia, suojaamalla sitä sekä hiekkapuhaltamalla

valunpinnan. Tällä prosessilla rikotaan valunpinta jolloin pintaan keräytynyt kosteus pääsee kuivumaan nopeammin. Se auttaa myös vesieristeiden kiinnittymisessä.

Lopuksi kun holvi on tiivis ja läpivientien (esim. parkkihallin savunpoistotorni ja hätäpoistumistiet) nostot on saatu eristettyä, voidaan holville tehdä suojavaikut. Suojavaikutun ideana on suojata holvia ja vesieristystä esim. pelastustien hälytysajoneuvojen raskailta kuormilta. Ideaalissa työmaasuunnitelmassa suojavaikut jatkuvatkin samassa kaatovalu rytmissä/tahdistuksessa. Aloitusta pitää kuitenkin ajoittaa siten, että vesieristäjä kerkeää pois alta. Valua ei myöskään pysty tekemään suoraan eristyksen päälle. Sitä pitää valmistella suojavaikutolla ja raudoituksella joten työlle pitää antaa riittävä pelivara. Jos raudoituksen sijaan valitaan kalliimpi kuitubetoni, voidaan työprosessia nopeuttaa.

Tämä jälkeen on holvi käyttövalmis ja sitä voidaan käyttää koko mitaltaan kuljetuksiin (tietenkin painorajojen puitteissa) sekä julkisivutöiden viimeistelyyn. Itse pihatöiden suunnittelussa ja aikataulutuksessa tulee katsoa että julkisivutyöt saadaan varmasti tehtyä niiden edestä pois. Tällöin jokainen työ pysyy omassa osassaan ilman vakavia häiriötekijöitä sekä mahdollisia valmiiden pintojen uusiksi tekemistä.

Valuihin ja eristykseen liittyvät työt:

Siivous, holvin reunamuotit (mahdolliset maarakentajan vierustäytöt), viemärien asennus, kaatovalut, pinnan jyrsintä, pinnan vesieristys ja liitos parkkihallin seiniin, eristysten nostot, suojavaikut, kentän rauditus ja suojavaikut

## **5.2.2 Toimintakaavio**

Tein maanalaisen parkkihallin toimintakaavion edellisen kappaleen pohdintojen pohjalta. Tämän ohjeistuksen tarkoitus on opastaa ja auttaa työmaita parkkihallien rakentamisessa. Se on tarkoitettu käyttöön jokaiselle SRV:n työmaalle. Se on selkeä A3:sen kokoinen kaavio kaikista maanalaiseen parkkihalliin liittyvistä töistä, jota työmaa voi käyttää töiden edistymisen

seuraamiseen. Kaavio helpottaa myös parkkihallillisten kohteiden työmaasuunnittelua. Lohkomalla anturoiden, seinien ja holvien alueet voidaan sekä hahmottaa työmaalogistiikka että arvioida kannen vaikutus julkisivutöiden etenemiseen. Tätä kaaviota työmaat voivat käyttää paperisena tai PowerPoint-tiedostona. (liite 4)

Toimintakaavion vasemmassa yläalaidassa on paikka työmaan aluesuunnitelman kovalle. Tämän piirrettyyn tai ladattuun kuvan voi sitten lohkoa osa-alueisiin, joita on helpompi käsitellä ja aikatauluttaa. Kuva-alueen oikealla puolella on lohkokaaavio maanalaisen parkkihallin töiden etenemisestä. Lohkojen alapuolella on lueteltu jokaiseen työvaiheeseen liittyviä töitä. Viimeiseksi näiden alapuolella sijaitsee tehtävien vinjetti taulukko. Tässä taulukossa on parkkihallin tehtävät listattu yhteen pötköön. Työmaa-aluesuunnitelmaan lohkon autohallihalli saadaan selkeisiin kokonaisuuksiin, joiden valmistumisen etenemistä voi seurata helposti. (liite 4)

## **6 Johtopäätökset**

Kun ryhdyin tekemään tätä opinnäytetyötä, olin kokenut Klariksentie 3:n kohteessa olleet ongelmat. Työaikataulun pettäminen ja logistiset ongelmat olivat tiedossa, mutta niiden suoranaisia vaikutuksia ei kuitenkaan ollut tarkemmin tarkasteltu. Tätä työtä tehdessä nämä ongelmat ovat kirkastuneet ja saaneet muodon. Kohteen ongelmaksi muodostui parkkihallin katkonainen rakentaminen, sillä torninosturi ajoi edestakaisin parkkihallin lattiaa, ja maarakentajan huono työmaasuunnittelu. Näistä syistä johtui että julkisivu- ja pihatyöt olivat lopulta myöhässä ja työmaalogistiikka ei toiminut.

Opinnäytetyön perusteella maanalaisen parkkihallien tekeminen ei ole haastavaa vain Klariksenttiellä. Hallien työjärjestys ovat lähes poikkeuksetta muiden rakenteiden jäljessä. Parkkihallien tekemiseen menee kuitenkin niin monta työvaihetta, että julkisivu ja pihatöiden työmaasuunnittelussa holvin läheisyydessä tulee olla erittäin perusteellinen.

Parkkitalot ja parkkipaikat ovat helpompia ja halvempia toteuttaa mitä parkkihallit. Ne eivät kuitenkaan aina sovi rakennettavien kohteiden ympäristöön kaupunkikuvan ja tontin tehokkuuden takia. Samoin asemakaava suorastaan vaatii välillä parkkihallin rakentamisesta. Täten hallia rakentaessa pitää pyrkiä seuraamaan selvää työjärjestystä. Jos työmaa pystyy suunnittelemaan työjärjestyksen mahdollisimman hyvin vähenevät logistiikan, julkisivu- ja ylimääräisten töiden ongelmat, ja tällöin kustannukset saadaan pidettyä työmaalla paremmin kurissa. Jos työmaat ottavat tässä työssä esitetyn parkkihallin toimintakaavion käyttöön, pitäisi työmaan aluesuunnitelmien ja työvaiheikataulujen tarkentua huomattavasti.

## **7 Pohdinta**

Onnistuin mielestäni tässä tutkielmassa kohtalaisesti. Olen tyytyväinen Klariksentien 3 parkkihallin suunnitelmat kappaleeseen sekä maanalaisen parkkihallin toimintakaavion hyödyllisyyteen. Näissä kohteissa minulla oli aikaa miettiä tarkasti rakennettavien parkkihallien ongelmakohtia ja työjärjestystä. Samalla tuntui mahtavalta se, että asiasta oli aivan oma mielipide, joka oli kypsytty työmaata tehdessä. Täten pystyin investoimaan tekstiin omia kokemuksia ja johtopäätöksiä. Jos muuta hyötyä työstä ei ole, niin ainakin itse olen kehittynyt työssäni.

Työn tilaaja on tyytyväinen toimintakaavioon. Sitä yritetään lähteä levittämään muille työmaille. Samalla voin kuvitella, että sen kaavionperusta on sen verran vahva että sitä voi muunnella helposti haluttuun suuntaan. Toivonkin että työmaat ottaisivat sen omakseen ja räätälöisivät sitä tarpeisiinsa. Samalla he voivat lukea tarkemman parkkihallien työohjeistuksen tästä opinnäytetyöstä.

Työssä olisi ollut hyvä tutkia tarkemmin julkisivujen töiden harppailusta aiheutuneita kustannuksia ja miten töiden olisi aikataulullisesti pitänyt tarkalleen sujua. Saman voi todeta myös maarakentajan osalta. Nyt ongelma nähtiin ja

sitä puitiin, mutta tarkkoja laskelmia niiden hinnoista ei kuitenkaan ehditty tehdä. Samalla työmaan kokemuksia voitaisiin vertailla johonkin toiseen työmaahan jossa on tehty samantyylinen parkkihalliratkaisu.

## Lähteet

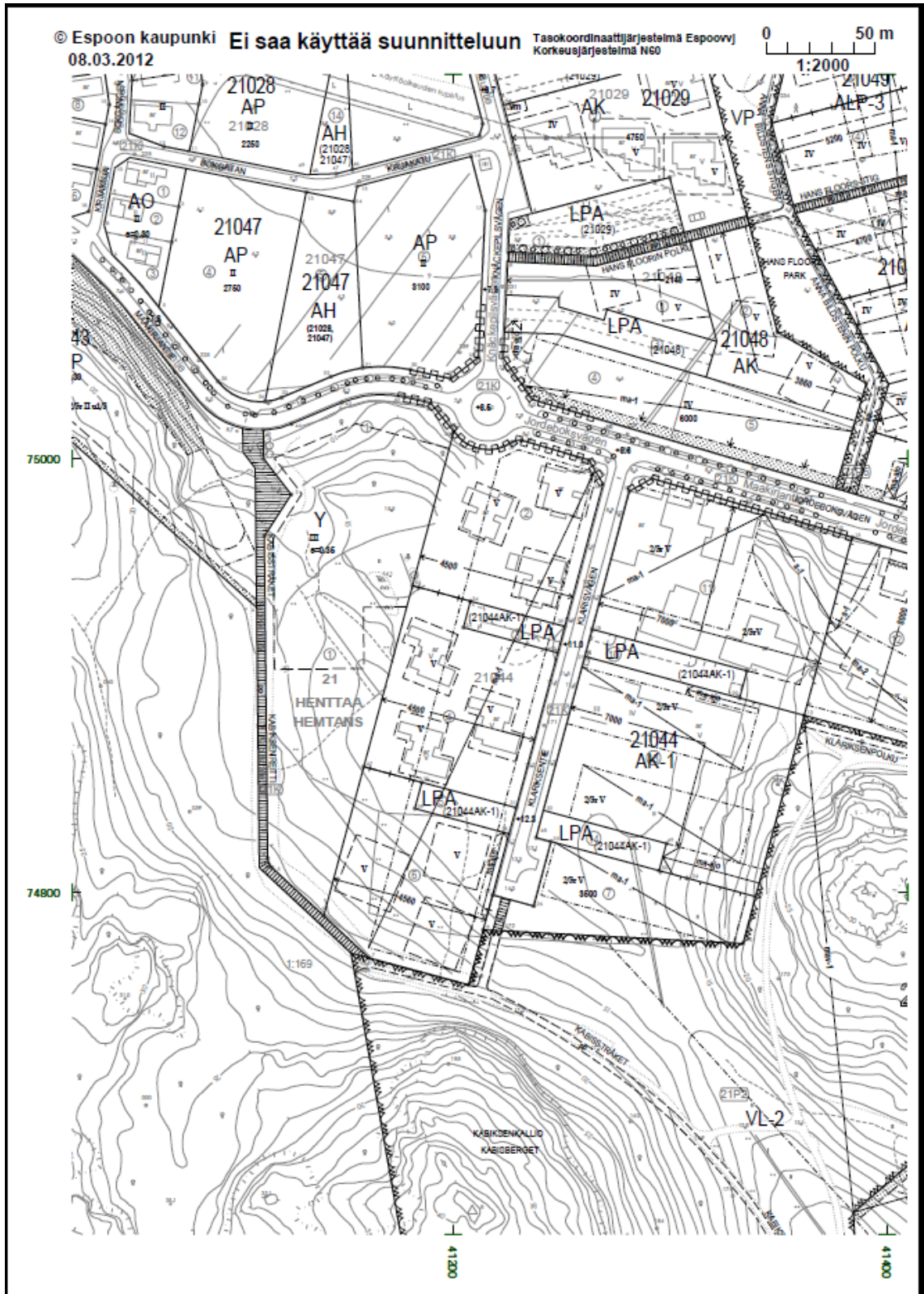
- 1 Asemakaavayksikkö, Espoon kaupunkisuunnittelukeskus.  
Suurpelto II, Korttelisuunnitelma.  
<http://www.suurpelto.fi/rakentaminen/kaavoitus.html>. Luettu 2.2.2012
- 2 Asemakaavayksikkö, Espoon kaupunkisuunnittelukeskus.  
Asemakaava, Kilonväylä, Lystinmäki, Olarinniitty. ”Säilytteillä Espoon kaupunki. Tekninen virasto.” 2007
- 3 Asokodit. Klariksentie 3:n asukasesite.  
<http://www.asokodit.fi/usercontrols/naytaliite.aspx?id=9408>. Luettu 10.1.2012
- 4 A-konsultit, Jyrki Iso-Aho. Kerrosala- ja ap-laskelma. ”Säilytteillä A-konsultit. Rantakatu 19, 00120 Helsinki” 2010
- 5 A-konsultit, Jyrki Iso-Aho. Asemapiirustus. ”Säilytteillä A-konsultit. Rantakatu 19, 00120 Helsinki” 2010
- 6 A-konsultit, Jyrki Iso-Aho. Pohjapiirros, p-halli. ”Säilytteillä A-konsultit. Rantakatu 19, 00120 Helsinki” 2010
- 7 MA-arkkitehdit, Kaisu Hynynen. Piha Suunnitelma. ”Säilytteillä Ma-arkkitehdit. Jääkärintie 8, 00150 Helsinki” 2010
- 8 Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma B1, Rakenteiden varmuus ja kuormitukset ja määräykset.  
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=409253&lan=FI>  
Luettu 2.3.2012
- 9 Ympäristöministeriö. Suomen rakentamismääräyskokoelma B2, Kantavat rakenteet, määräykset.

- <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=409253&lan=FI>  
Luettu 5.3.2012
- 10 Rakennustietosäätiö RTS. RT 98-10914, Ajoneuvojen mittoja.  
<http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/rt.html>. Luettu  
25.3.2012
- 11 Rakennustietosäätiö RTS. RT 98-10986, Pysäköintialueet.  
<http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/rt.html>. Luettu  
25.3.2012
- 12 Rakennustietosäätiö RTS. RT 98-10987. Pysäköintilaitokset.  
<http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/rt.html>. Luettu  
25.3.2012
- 13 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Timo Pyökkänen.  
Rakennepiirustus, Perustusleikkaukset 1. "Säilytteillä  
Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen. Kyminlinnantie 6, 48600  
Kotka" 2010
- 14 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Timo Pyökkänen.  
Rakennepiirustus, Perustusleikkaukset 2. "Säilytteillä  
Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen. Kyminlinnantie 6, 48600  
Kotka" 2010
- 15 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Pekka Länsimies.  
Rakennepiirustus, Rakennetyypit. "Säilytteillä Insinööritoimisto  
Ylimäki & Tinkanen. Kyminlinnantie 6, 48600 Kotka" 2010
- 16 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Pekka Länsimies.  
Rakennepiirustus, Rakennetyypit. "Säilytteillä Insinööritoimisto  
Ylimäki & Tinkanen. Kyminlinnantie 6, 48600 Kotka" 2010



- 17 Rakennustieto ry, Tarja Mäki, Anssi Koskenvesa. Ratu aikataulukirja 2008. Helsinki, 2008
- 18 SRV Rakennus, Jansson Tero. Työmaan yleisaikataulu. "Säilytteillä SRV Rakennus. Niittytaival 13, 02201 Espoo" 2011
- 19 SRV Rakennus. Klariksentie 3:n Kustannustavoite. "Säilytteillä SRV Rakennus. Niittytaival 13, 02201 Espoo"
- 20 SRV Rakennus. CM5Pro. Klariksentie 3 Kustannuspaikan sisältö. "Säilytteillä SRV Rakennus. Niittytaival 13, 02201 Espoo"
- 21 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Timo Pyökkänen. Rakennepiirustus, Perustukset. "Säilytteillä Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen. Kymminlinnantie 6, 48600 Kotka"
- 22 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Timo Pyökkänen. Rakennepiirustus, Perustusten rauditus. "Säilytteillä Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen. Kymminlinnantie 6, 48600 Kotka"
- 23 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Timo Pyökkänen. Rakennepiirustus, P-halli, Seinät ja Katto. "Säilytteillä Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen. Kymminlinnantie 6, 48600 Kotka"
- 24 Kantolan Paalutus Oy. Klariksentie 3:n paalutuspyytäkirja "Säilytteillä SRV Rakennus. Niittytaival 13, 02201 Espoo"
- 25 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen, Timo Pyökkänen. Rakennepiirustus, Salaojapiirustus. "Säilytteillä Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen. Kymminlinnantie 6, 48600 Kotka"

- 26 Rakennustietosäätiö RTS. RT 98-10988. Autosuojat.  
<http://www.rakennustieto.fi/index/tietopalvelut/rt.html>. Luettu  
25.3.2012



Päivästä n:o 6026, päivätty 29.3.2004, muutettu 5.2006

**AK. 21:7**  
Espoo**Suurpelto II**21. kaupunginosa, Henttaa  
Korttelit 21028, 21043-21045 ja  
21047 sekä katu-, ja virkistys-  
alueet  
Asemakaava**Kilonväylä**21. kaupunginosa, Henttaa  
22. kaupunginosa, Olari  
Katu- ja virkistysalueet  
Kaupunginosanrajan muutos  
Muutoksella muodostuu uusi  
kortteli 21046  
Asemakaavan muutos**Lystimäki**22. kaupunginosa, Olari  
Osa puistoaluetta  
Asemakaavan muutos**Olarinniitty**21. kaupunginosa, Henttaa  
22. kaupunginosa, Olari  
Katu- ja virkistysalueet  
Asemakaavan muutos

Mittakaava 1:1000

ASEMAKAAVAMERKINTÖJÄ JA  
-MÄÄRÄYKSIÄ:

**AK-1** Asuinkerrostalojen korttelialue, jolle saa sijoittaa 600 k-m<sup>2</sup> päiväkodin tiloja. Päiväkodin piha-alue on erotettava muusta ulko-oleskelutilasta aidalla. §§ 1-8 ja 11.

**AP** Asuinpienalojen korttelialue. §§ 1, 2, 4, 5 ja 10.

**AO** Erillispienalojen korttelialue. §§ 1, 2, 4 ja 5.

**AH** Asumista palveleva yhteiskäyttöinen korttelialue. § 1 ja 9.

**Y** Yleisten rakennusten korttelialue. §§ 1, 3, 4 ja 5.

**KT** Toimistorakennusten korttelialue. §§ 1, 3-6.

**VP** Puisto.

Pålägg nr 6026, daterad 29.3.2004, ändrad 15.5.2006

**Esbo****Storåkern II**Stadsdel 21, Hemtans  
Kvarter 21028, 21043 -21045 och  
21047 samt gatu- och rekreations-  
område  
Detaljplan**Kiloleden**Stadsdel 21, Hemtans och  
Stadsdel 22, Olars  
Gatu- och rekreationsområde  
Ändring av stadsdelsgränsen  
Med ändringen bildas ett nytt  
kvarter 21046  
Detaljplaneändring**Lustikulla**Stadsdel 22, Olars  
Del av parkområde  
Detaljplaneändring**Olarsängen**Stadsdel 21, Hemtans  
Stadsdel 22, Olars  
Gatu- och rekreationsområde  
Detaljplaneändring

Skala 1:1000

DETALJPLANE BETECKNINGAR OCH  
-BESTÄMMELSER:

Kvartersområde för flervåningshus, inom vilket får placeras utrymmen för ett 600 v-m<sup>2</sup> stort daghem. Daghemmets gårdsplan skall avskiljas från det övriga utevistelseområdet med stängsel. §§ 1-8 och 11.

Kvartersområde för småhus. §§ 1, 2, 4, 5 och 10.








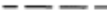



Kvartersområde för fristående småhus. §§ 1, 2, 4 och 5.








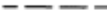



Kvartersområde i samband som betjäna-boendet. §§ 1 och 9.



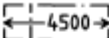
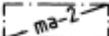
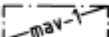
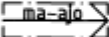
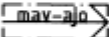




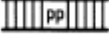



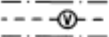
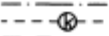

Kvartersområde för allmänna byggnader. §§ 1, 3, 4 och 5.

Kvartersområde för kontorsbyggnader. §§ 1, 3-6.

Park.

	Lähivirkistysalue, joka tulee säilyttää avoimena maisematilana.	Område för närrekreation som skall bevaras som öppet landskapsrum.
	Lähivirkistysalue, taajamametsä. Klariksenkallion lähivirkistysalueella on sallittu Suurpellonten tarvitsemien kallioliikkauksien ja niihin liittyvien suoja-alueiden tekeminen. Kallioliikkaukset tulee toteuttaa kaupunkikuvallisesti laadukkaasti.	Område för närrekreation, tätortsskog. På Klarisbergets närrekreatiomsområde är det tillåtet att utföra de bergsskärningar och härtill anslutande skyddsområden som krävs för Storåkersvägen. Bergsskärningarna skall vad gäller stadsbilden förverkligas på en högklassig nivå.
	Autopaikkojen korttelialue.	Kvartersområde för bilplatser.
	3 metriä kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.	Linje 3 m utanför planområdets gräns.
	Kaupunginosan raja.	Stadsdelsgräns.
	Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.	Kvarters-, kvartersdels- och områdesgräns.
	Osa-alueen raja.	Gräns för delområde.
	Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.	Riktgivande gräns för område eller del av område.
	Poikkiviiva osoittaa rajan sen puolen, johon merkintä kohdistuu.	Tvärstrecken anger på vilken sida av gränsen beteckningen gäller.
	Ohjeellinen tontin raja.	Riktgivande tomträns.
	Risti merkinnän päällä osoittaa merkinnän poistamista.	Kryss på beteckning anger att beteckningen slopas.
<b>21</b>	Kaupunginosan numero.	Stadsdelsnummer.
<b>HEN</b>	Kaupunginosan nimi.	Namn på stadsdel.
<b>21028</b>	Korttelin numero.	Kvartersnummer.
<b>KLARIKSENR</b>	Kadun, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.	Namn på gata, öppen plats, torg, park eller annat allmänt område.
<b>4500</b>	Rakennusoikeus kerrosalanelömetreinä.	Byggrätt i kvadratmeter våningsyta.
<b>V</b>	Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.	Romersk siffra anger största tillåtna antalet våningar i byggnaderna, i byggnaden eller i en del därav.
<b>⅔ II u⅔</b>	Murtoluku roomalaisen numeron edessä osoittaa, kuinka suuren osan rakennuksen toisen kerroksen alasta saa rakennuksen ensimmäisessä rinteeseen sijoituvassa kerroksessa käyttää kerrosalaaan luettavaksi tilaksi. Murtoluku roomalaisen numeron jäljessä osoittaa, kuinka suuren osan toisen kerroksen alasta saa ullakon tasolla käyttää kerrosalaaan luettavaksi tilaksi.	Bråktal framför romersk siffra anger hur stor del av ytan i byggnadens andra våning som i byggnadens första i slutningen belägna våning får användas för utrymme som inräknas i våningsytan. Bråktal efter romersk siffra anger hur stor del av ytan i byggnadens andra våning som på vindsnivån får användas för utrymme som inräknas i våningsytan.
<b>e=0,30</b>	Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan.	Exploateringstal, dvs. förhållandet mellan våningsytan och tomtens yta.
<b>+7,3</b>	Valmiiksi rakennetun kadun likimääräinen korkeusasema. Katuun rajautuva korttelin piha-alue ja rakennuksen ensimmäisen kerroksen lattiataso tulee rakentaa vähintään samaan tasoon katualueen kanssa.	Ungefärliga höjdläge för den färdigbyggda gatan. Det till gatan gränsande kvarterets gårdsplan och golvnivån i byggnadens första våning skall byggas minst i samma nivå som gatuområdet.

	Lähivirkistysalue, joka tulee säilyttää avoimena maisematilana.	Område för närrekreation som skall bevaras som öppet landskapsrum.
	Lähivirkistysalue, taajamametsä. Klariksenkallion lähivirkistysalueella on sallittu Suurpellonten tarvitsemien kallioliikkauksien ja niihin liittyvien suoja-alueiden tekeminen. Kallioliikkaukset tulee toteuttaa kaupunkikuvallisesti laadukkaasti.	Område för närrekreation, tätortsskog. På Klarisbergets närrekreatiomsområde är det tillåtet att utföra de bergsskärningar och härtill anslutande skyddsområden som krävs för Storåkersvägen. Bergsskärningarna skall vad gäller stadsbilden förverkligas på en högklassig nivå.
	Autopaikkojen korttelialue.	Kvartersområde för bilplatser.
	3 metriä kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.	Linje 3 m utanför planområdets gräns.
	Kaupunginosan raja.	Stadsdelsgräns.
	Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.	Kvarters-, kvartersdels- och områdesgräns.
	Osa-alueen raja.	Gräns för delområde.
	Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.	Riktgivande gräns för område eller del av område.
	Poikkiviiva osoittaa rajan sen puolen, johon merkintä kohdistuu.	Tvärstrecken anger på vilken sida av gränsen beteckningen gäller.
	Ohjeellinen tontin raja.	Riktgivande tomtragräns.
	Risti merkinnän päällä osoittaa merkinnän poistamista.	Kryss på beteckning anger att beteckningen slopas.
<b>21</b>	Kaupunginosan numero.	Stadsdelsnummer.
<b>HEN</b>	Kaupunginosan nimi.	Namn på stadsdel.
<b>21028</b>	Korttelin numero.	Kvartersnummer.
<b>KLARIKSENR</b>	Kadun, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.	Namn på gata, öppen plats, torg, park eller annat allmänt område.
<b>4500</b>	Rakennusoikeus kerrosalanelömetreinä.	Byggrätt i kvadratmeter våningsyta.
<b>V</b>	Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.	Romersk siffra anger största tillåtna antalet våningar i byggnaderna, i byggnaden eller i en del därav.
<b>⅔ II u⅔</b>	Murtoluku roomalaisen numeron edessä osoittaa, kuinka suuren osan rakennuksen toisen kerroksen alasta saa rakennuksen ensimmäisessä rinteeseen sijoituvassa kerroksessa käyttää kerrosalaan luettavaksi tilaksi. Murtoluku roomalaisen numeron jäljessä osoittaa, kuinka suuren osan toisen kerroksen alasta saa ullakon tasolla käyttää kerrosalaan luettavaksi tilaksi.	Bråktal framför romersk siffra anger hur stor del av ytan i byggnadens andra våning som i byggnadens första i slutningen belägna våning får användas för utrymme som inräknas i våningsytan. Bråktal efter romersk siffra anger hur stor del av ytan i byggnadens andra våning som på vindsnivån får användas för utrymme som inräknas i våningsytan.
<b>e=0,30</b>	Tehokkuusluku eli kerrosalan suhde tontin pinta-alaan.	Exploateringstal, dvs. förhållandet mellan våningsytan och tomtens yta.
<b>+7,3</b>	Valmiiksi rakennetun kadun likimääräinen korkeusasema. Katuun rajautuva korttelin piha-alue ja rakennuksen ensimmäisen kerroksen lattiataso tulee rakentaa vähintään samaan tasoon katualueen kanssa.	Ungefärliga höjdläge för den färdigbyggda gatan. Det till gatan gränsande kvarterets gårdsplan och golvnivån i byggnadens första våning skall byggas minst i samma nivå som gatuområdet.

	Rakennusala.	Byggyta.
	Ohjeellinen rakennusala.	Riktgivande byggyta.
	Merkintä osoittaa ne rakennusalat, jolle arabialaisen luvun osoittama rakennus-oikeus sijoittuu	Beteckningen anger de byggytor till vilka den med arabisk siffra angivna byggrätten förläggs.
	Pääasiallisesti tai kokonaan maanalainen tila, johon saa sijoittaa teknisiä, huolto-, varasto-, pysäköinti- ja väestönsuojatiloja. Maanalaiset tilat saa rakentaa yhtenäisinä laitoksina kiinteistöjen rajoista riippumatta siten, että tonttien välisiä rajaseiniä ei tarvitse rakentaa ja tilat saa ulottaa ilman rajaseiniä tonttiin liittyvien katu- ja liikennealueiden alle. Ajoyhteydet huolto- ja pysäköintitiloihin saa järjestää toisen tontin kautta.	Huvudsakligen eller helt under markytan beläget utrymme i vilket får placeras tekniska utrymmen, underhålls-, lager, parkerings- och skyddsrumstrymmen. De underjordiska utrymmena får byggas som enhetliga anläggningar oberoende av fastighetsgränserna så att gränsväggar mellan tomterna inte behöver byggas och utrymmena får utsträckas utan gränsväggar under de till tomterna avslutande gatu- och trafikområdena. Körförbindelserna till underhålls- och parkeringsutrymmena får ordnas via annan tomt.
	Maanalainen tila väestönsuojia varten. Maanalaiseen tilaan saa sijoittaa pysäköintilaitoksia, korkeintaan 6000 k-m <sup>2</sup> urheilutiloja, huolto liikenneväylä, yhdyskuntateknisen huollon johtoja sekä maanalaiseen tilaan johtavan ajoluiskan, hissien tai portaan.	Underjordiskt utrymme för skyddsrum. I det underjordiska utrymmet får placeras parkeringsanläggningar, högst 6000 v-m <sup>2</sup> idrottsutrymmen, servicetrafikleder, ledningar för samhällsteknisk service samt körramp, hiss eller trappa till det underjordiska utrymmet.
	Alueen osa, jolle saa sijoittaa maanalaisiin tiloihin johtavan ajoluiskan	Del av område på vilken får placeras körramp till de underjordiska utrymmena.
	Ajoyhteys maanalaiseen kallioaluelaan.	Körförbindelse till den underjordiska grottan.
	Nuoli osoittaa rakennusalan sivun, johon rakennus on rakennettava kiinni.	Pilen anger den sida av byggytan som byggnaden skall tangera.
	Istutettava alueen osa.	Del av område som skall planteras.
	Istutettava puurivi.	Trädrad som skall planteras.
	Katu.	Gata.
	Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu.	Gata reserverad för gång- och cykeltrafik.
	Joukkoliikenteelle/raideliikenteelle, jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu.	Gata reserverad för kollektivtrafik/spårtrafik, gång- och cykeltrafik.
	Ohjeellinen yleiselle jalankululle ja polkupyöräilylle varattu alueen osa.	Riktgivande del av område reserverad för allmän gång- och cykeltrafik.
	Johtoa varten varattu alueen osa.	För ledning reserverad del av område.
	Maanalaista vesihuoltolinjaa varten varattu alueen osa	Del av område som reserverats för underjordisk vattenförsörjningslinje
	Maanalaista maakaasuputkea varten varattu alueen osa.	För underjordisk naturgasledning reserverad del av område.
	Kadun alittava joukkoliikenteen tai kevyen liikenteen yhteys	Kollektivtrafikförbindelse eller gång- och cykelförbindelse under gata.

	Katualueen rajan osa, jonka kohdalta ei saa järjestää ajoneuvoliittymää.	Del av gatustråket där in- och utfart är förbjuden.
(21044AK-1)	Suluissa olevat numerot ja merkinnät LPA-korttelialueella osoittavat korttelit, joiden autopaikkoja alueelle saa sijoittaa. Suluissa olevat numerot AH- korttelialueella osoittavat korttelit, joiden ulko-oleskelu- ja leikkialueita alueelle saa sijoittaa.	Siffrorna och beteckningarna inom parentes på LPA-kvartersträttigheter anger de kvarter vilkas bilplatser får placeras på området. Siffrorna inom parentes på AH-kvartersträttigheter anger de kvarter vilkas utevistelse- och lekstråket får placeras på området.
	Suojeltava alueen osa, joka on hoidettava niin, että maiseman luonne ei olennaisesti muutu.	Del av område som skall skyddas och skötas så att landskapets karaktär inte väsentligt ändras.
1 §	<p>Autopaikkoja tulee rakentaa vähintään seuraavasti  AO- ja AP-korttelialueet:  2 ap / asunto  AK-1-korttelialueet:  1 ap / 85 m<sup>2</sup> asutokerrosalaa  1 ap / 200 m<sup>2</sup> päiväkodin kerrosalaa  KT- korttelialueet:  1 ap / 70 m<sup>2</sup> toimistokerrosalaa  Y - korttelialue:  1 ap / 200 k-m<sup>2</sup></p> <p>Auton säilytyspaikat saa rakentaa asemakaavassa sallitun rakennusoikeuden lisäksi lukuun ottamatta AO- ja AP-korttelialueita. Vaadittavien autopaikkojen laskennassa ei tarvitse ottaa huomioon kaavassa sallitun rakennusoikeuden lisäksi rakennettavien tilojen kerrosalaa. Autopaikkoja saa rakentaa toiselle tontille ja kalliosuojaan kiinteistöjen välisiin sopimuksiin. Autopaikkoja ei saa rakentaa AH-korttelialueelle. Autopaikat tulee sijoittaa ensisijaisesti maan alle tai pysäköintilaitoksiin. Pysäköintialueet tulee jäsenellä istutuksin. KT- ja KT-1-korttelialueilla saa maan päälle rakennuksiin sijoitettavina auton säilytyspaikkoina rakentaa korkeintaan 300 autopaikkaa.</p>	<p>Bilplatser skall byggas minst enligt följande  AO- och AP-kvartersträttigheter:  2 bp / bostad  AK-1-kvartersträttigheter:  1 bp per 85 v-m<sup>2</sup> bostadsutrymme  1 bp per 200v-m<sup>2</sup> daghemsutrymme  KT-kvartersträttigheter:  1 bp per 70 v-m<sup>2</sup> kontorsutrymme  Y-kvartersträttigheter:  1 bp per 200 v-m<sup>2</sup></p> <p>Bilförvaringsplatserna får byggas utöver den i detaljplanen tillåtna byggrätten förutom vad gäller AO- och AP-kvartersträttigheter. Vid beräkningen av de behövliga bilplatserna behöver inte beaktas väningsytan för de utrymmen som byggs utöver den i planen tillåtna byggrätten. Bilplatser får byggas på annan tomt och i bergsskyddsrum på basen av avtal mellan fastighetsägarna. Bilplatser får inte byggas på AH-kvartersträttigheter. Bilplatserna skall i första hand placeras under jord eller i parkeringsanläggningar. Parkeringsområdena skall indelas med planteringar. På KT- och KT-1-kvartersträttigheterna får som ovan jord i byggnaderna placerade bilförvaringsplatser byggas högst 300 bilplatser.</p>
2 §	Asuinrakennusoikeudesta saa käyttää työtilojen rakentamiseen AK-1-korttelissa 10 % ja AP- ja AO-korttelissa 20 %.	Av bostadsbyggrätten får för byggande av arbetsutrymmen i AK-1-kvarteren användas 10 % och i AP- och AO-kvarteren 20 %.
3 §	Asemakaavassa sallitun rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa ilmastointikonehuoneita ja muita taloteknisiä tiloja. KT-korttelissa tilat tulee sijoittaa kerroksiin tai kellariin. Ilmastointikonehuoneet ja muut tekniset tilat tulee suunnitella muun rakennuksen julkisivun kanssa yhtenäiseksi kokonaisuudeksi.	Utöver den i detaljplanen tillåtna byggrätten får byggas maskinrum för ventilation och andra byggnadstekniska utrymmen. I KT-kvarteren skall utrymmena placeras i våningarna eller i källaren. Ventilationsmaskinrummen och andra tekniska utrymmen skall planeras som en enhetlig helhet tillsammans med byggnadens övriga fasad.
4 §	Asemakaavassa sallitun rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa alueen jätehuollon ja sähköjakelun vaatimat kiinteistökohtaiset tilat pysäköinti- ja varastotilojen yhteyteen.	Utöver den i detaljplanen tillåtna byggrätten får i anslutning till parkerings- och lagerutrymmena på varje fastighet byggas de utrymmen som krävs för områdets avfallshantering och eldistribution.
5 §	Asemakaavassa sallitun rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa alueen sähköjakelun vaatimat muuntamotilat. Tilat tulee sijoittaa kiinteistöihin maan tasoon siten, että niihin voidaan taata helppo pääsy.	Utöver den i detaljplanen tillåtna byggrätten får byggas de transformatorutrymmen som krävs för områdets eldistribution. Utrymmena skall placeras i fastigheterna i marknivå så att tillgängligheten kan garanteras.



- 6 § Kortteliin 21044 ja 21045 tulee varata noin 30 k-m<sup>2</sup> -kokoinen tila keskitintä varten. Tilan tulee sijaita maantasossa tai kellaritiloissa ja se tulee varustaa omalla sisäänkäynnillä tai helposti järjestettävällä yhteydellä ja kaapelointireitillä. Tilan saa varata asemakaavassa sallitun rakennusoikeuden lisäksi.
- I kvarteren 21044 och 21045 skall reserveras ett ca 30 v-m<sup>2</sup> stort utrymme för en koncentrator. Utrymmet skall ligga i marknivå eller i källarutrymmena och det skall förses med egen ingång eller lättillgänglig förbindelse och kabelrutt. Utrymmet får reserveras utöver den i detaljplanen tillåtna byggrätten.
- 7 § Asuinkerrostalojen julkisivujen tulee olla paikalla rakennettuja muurattuja, rapattuja tai puuverhottuja julkisivuja.
- Flervåningshusens fasader skall huvudsakligen vara på platsen murade, puts- eller träbekädda fasader.
- 8 § Korttelissa 21044 suojellun kallioalueen työmaa-aikaisesta aitaamisesta ja työmaaajärjestelystä on rakennusluvan ehtona esitettävä suunnitelma pihasuunnitelman lisäksi.
- I kvarter 21044 skall rörande det skyddade bergområdet som villkor för bygglövet utöver anläggningsplanen för gården också företas en plan över inhägnandet av området under byggtiden och över arbetsplatsarrangemangen
- 9 § AH -korttelialueet tulee rakentaa yhtenäyhtenäisenä kokonaisuutena. AH -korttelialueelle sijoitetaan kortteleiden yhteiset ulko-oleskelualueet ja leikki-paikka. Alue tulee istuttaa yhtenäisenä kokonaisuutena.
- AH-kvartersområdena skall byggas som en enhetlig helhet. På AH-kvartersområdet placeras kvarterens gemensamma utevistelseområden och lekplats. Området skall planteras som en enhetlig helhet.
- 10 § Puistoon tai katuun kiinni rakennettujen rakennusten perustusrakenteet mukaan lukien salaojitus ja routaeristys saa Espoon teknisen keskuksen luvalla rakentaa puisto- ja katualueen puolelle.
- Grundkonstruktionerna i byggnader som byggs fast i park eller gata får inklusive täckdikning och tjälisolering med Esbos tekniska centrals tillstånd byggas på parkens eller gatuumrådets sida.
- 11 § Asemakaavassa sallitun rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa porrashuoneisiin tilaa, joka porrastaso kohden ylittää 15 k-m<sup>2</sup>.
- Utöver den i detaljplanen tillåtna byggrätten får i trapphusen byggas utrymme som per trappnivå överstiger 15 v-m<sup>2</sup>.

### Kaikkia kortteileita koskevat pykälät Paragrafer som gäller alla kvarter

- 12 § Korttelialueelle toteutettavien maanalaisen rakenteiden tulee olla maanpainesiinä varustettuja yleisten alueiden rakenteiden niin vaatiessa.
- De inom kvartersområdet förverkligade underjordiska konstruktionerna skall ha jordtrycksväggar då konstruktionerna på de allmänna områdena så kräver.

Tällä asemakaava-alueella on korttelialueille laadittava erillinen tonttijako.  
På detta detaljplaneområde skall för kvartersområdena uppgöras separat tomtindelning.

Espoon kaupunkisuunnittelukeskus, asemakaavayksikkö  
Esbo stadsplaneringscentral, detaljplaneenheten

*Kristiina Peltomaa*

Kristiina Peltomaa  
asemakaavapäällikkö  
detaljplanechef


Täten todistan, että asemakaavakartta on Espoon kaupunginvaltuuston  
pöytäkirjan 11.9.2006 18 §:n kohdalla tekemän päätöksen mukainen.  
Härmed intygar jag, att detaljplanekartan överensstämmer med stads-  
fullmäktiges i Esbo beslut 11.9.2006 under 18 § i protokollet.

Viran puolesta:  
På tjänstens vägnar:

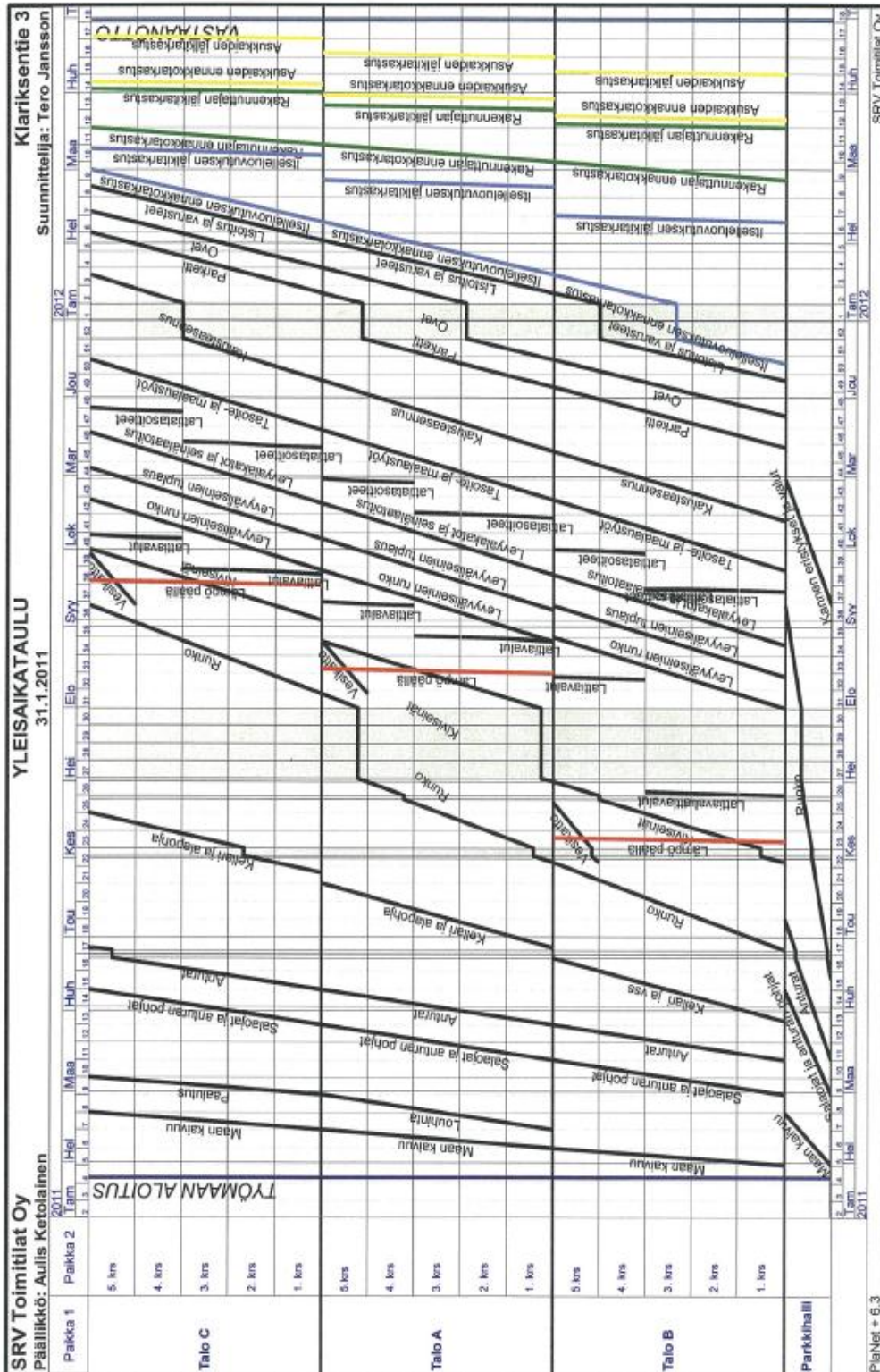
*Timo Kuismin*

Timo Kuismin  
kaupunginsihteeri  
stadssekreterare

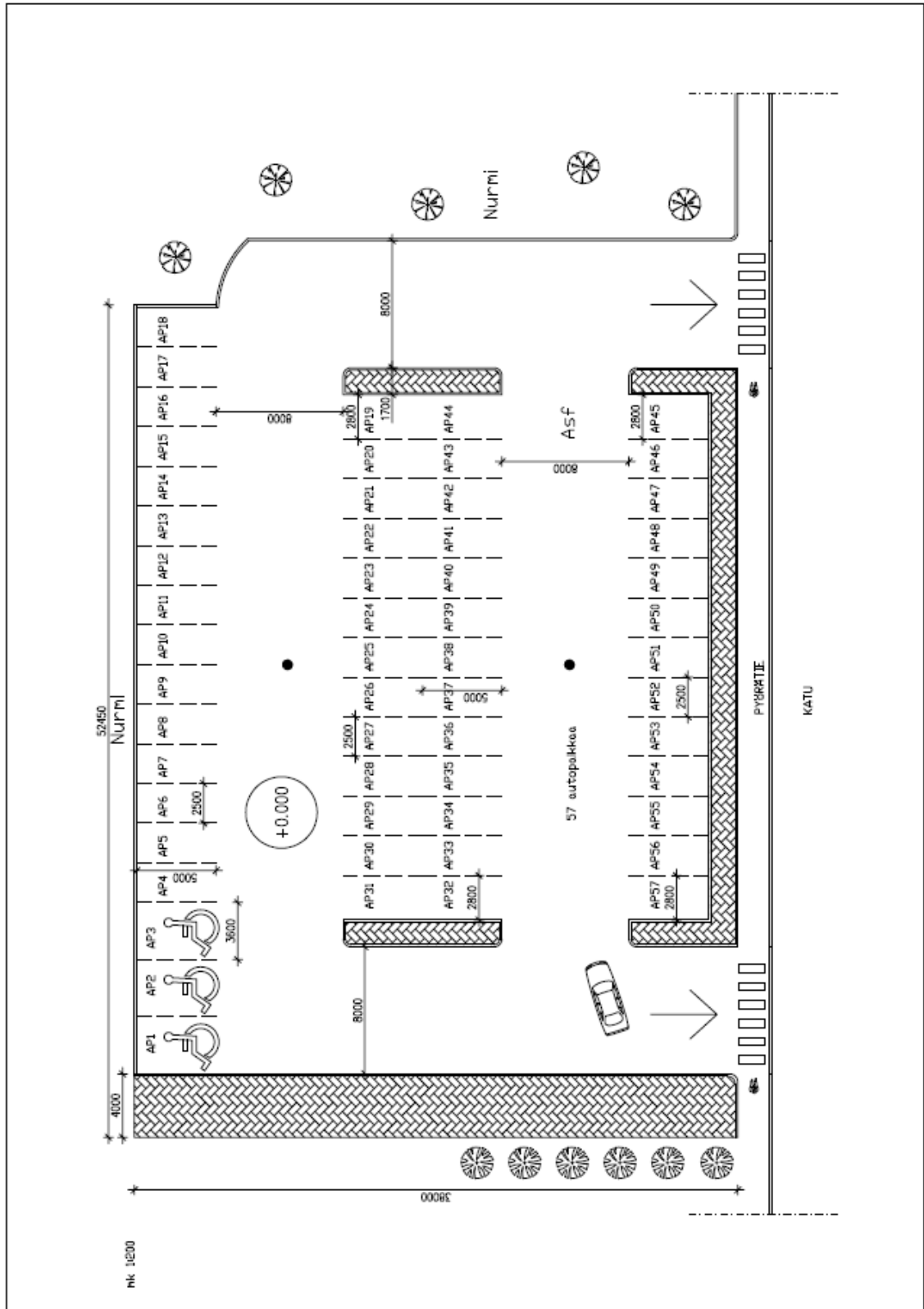
Hyväksytty kaupunginvaltuustossa 11 päivänä syys kuuta 2006  
Godkänd i stadsfullmäktige den 11.9.2006

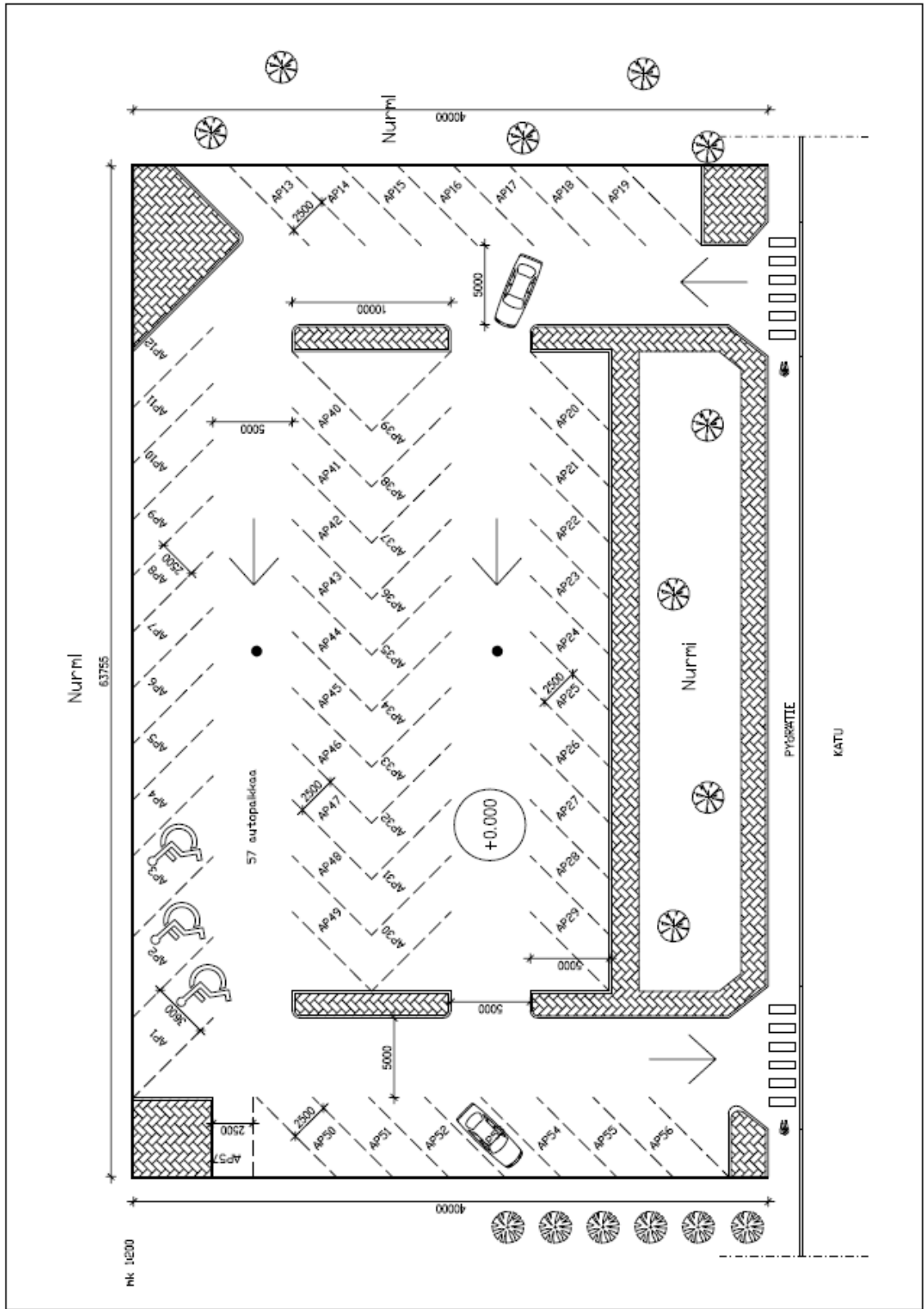
	Kv		11.9.2006
	Kh		15.8.2006
	Ksl		24.5.-7.6.2006
	Tarkistettu, rajausta muutettu	<i>Marjut Huvinen</i>	16.5.2006
	Nähtävillä MRA 27§		18.4.-17.5.2005
	Ksl		31.3.2005
	Tarkistettu, rajausta muutettu	<i>Marjut Huvinen</i>	8.3.2005
	Nähtävillä MRA 30§		24.5.-22.6.2004
	Ksl		8.5.2004
	Korjattu	<i>S. Sivonen-Rauramo</i>	27.4.2004
1536/503/2004	Ksl, palautti		7.4.2004
	Espoon kaupunkisuunnittelukeskus Esbo stadsplaneringscentral	Aku 330500	Pik.nro 6026
	Asemakaavayksikkö Detaljplaneenheten	Mittakaava 1:1000	DNro 1536/503/2004
	<b>Suurpelto II</b> Asemakaava Kilonväylä, Lystimäki, Olarinniitty Asemakaavan muutos	Piirittäjä AW, LS, LHe	Päiväys 29.3.2004
		Suunnittelija LV, SS-R, MHu	Arkistotunnus la2a/arkku 3
	PW:suur-Matinkylä/Suurpelto II/330500/kaava/330500d.dgn		

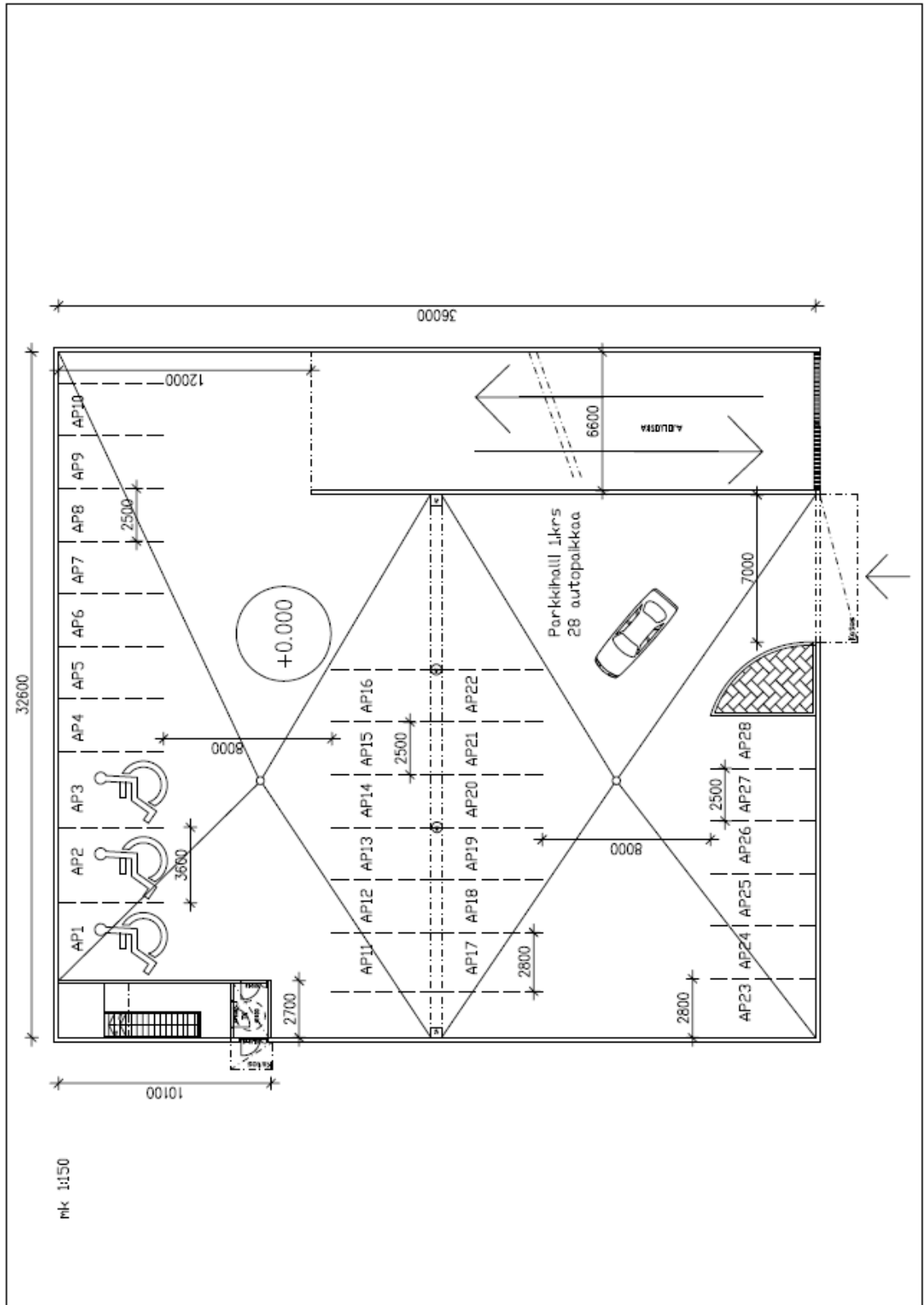
PW:arkisto/vahvistuneet/suur-Matinkylä/Suurpelto II 330500.dgn

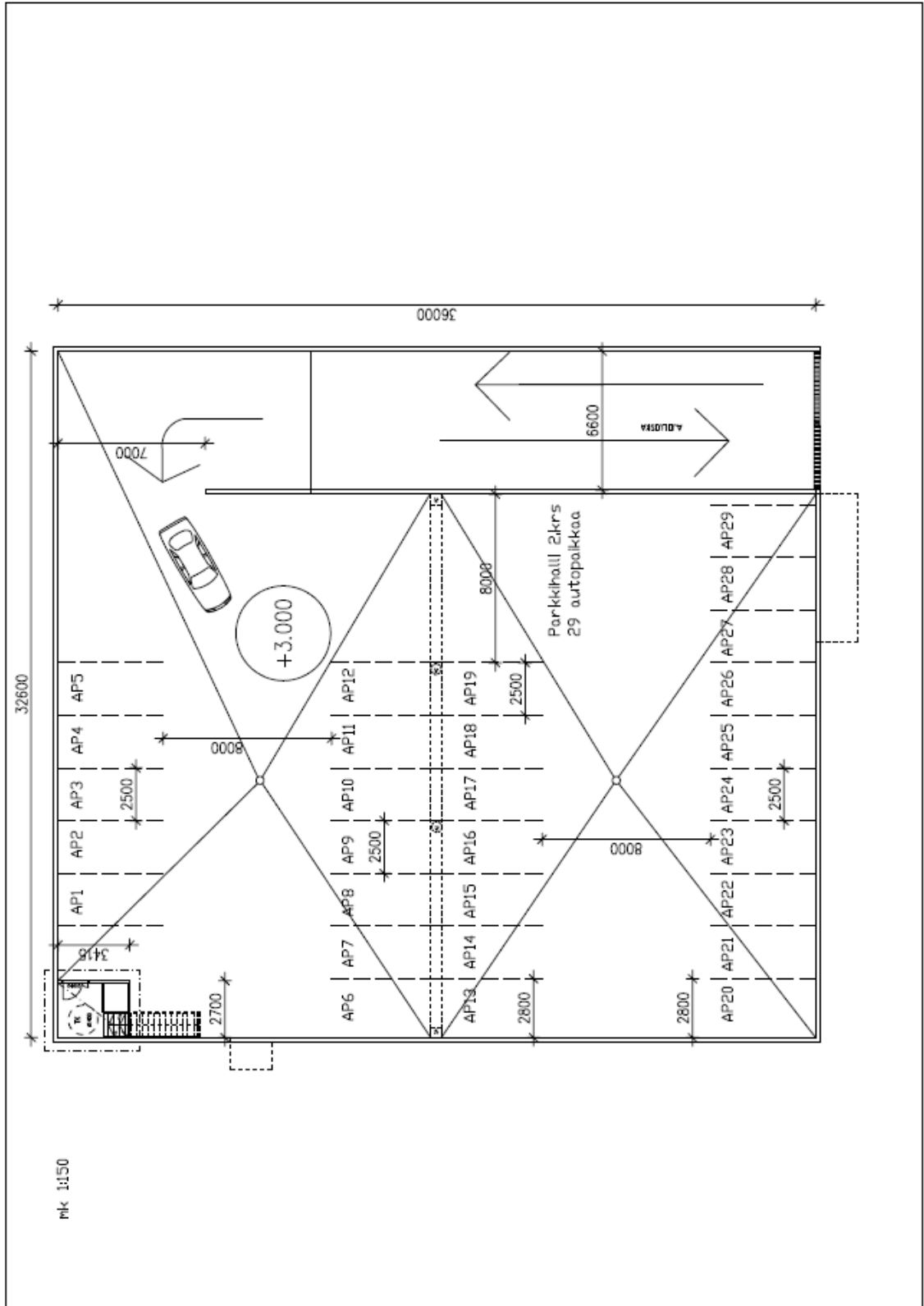


SRV Rakennus, Jansson Tero. Työmaan yleisaikataulu. "Säilytteillä SRV Rakennus. Niittytaival 13, 02201 Espoo" 2011











Työmaan aluesuunnitelmapuun jako alueisiin:

