



Ville Tuppurainen

Autokorjaamon laajennusosan suunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

1.1.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Ville Tuppurainen
Otsikko: Autokorjaamon laajennusosan suunnittelu
Sivumäärä: 42 sivua
Aika: 1.1.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Ajoneuvotekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine: Jälkimarkkinointi
Ohjaajat: Huoltopäällikkö Ari Lahtela, O.K. Auto Oy
Lehtori Juho Vallivaara

Tämä insinöörityö toteutettiin O.K. Auto Oy:n Kouvolan-toimipisteelle. Työssä suunniteltiin toimipisteen laajennukseen uusi rengasvarasto sekä jätekatos.

Työssä perehdyttiin toimipisteen laajentamista koskeviin vaatimuksiin ja määräyksiin rengasvarastoinnin sekä jätteiden säilytyksen osalta. Näihin haettiin tietoa pääosin lainsäädännöstä sekä viranomaislähteistä, kuten rakennusvalvonnasta. Lisäksi työssä perehdyttiin eri rengasvarastoratkaisuihin.

Työn tuloksena syntyi useampi eri suunnitelma rengasvarastolle sekä jätekatoksen ja parkkipaikkojen sijoitukselle pohjapiirroksen.

Avainsanat: rengashotelli, varastointi, laajennus, jätehuolto

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Ville Tuppurainen
Title: Layout Plan for Car Repair Shop Expansion
Number of Pages: 42 pages
Date: 1 January 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Automotive Engineering
Professional Major: Automotive After Sales Engineering
Supervisors: Ari Lahtela, Service Manager
Juho Vallivaara, Senior Lecturer

This thesis was commissioned by O.K. Auto Oy's dealership in Kouvola. In the thesis, a new tire storage and a garbage shelter were designed for the dealership.

This thesis concentrates on the regulations and requirements regarding tire storage and waste management. The information regarding these was mainly sourced from legislation and official sources such as building control. In addition, the thesis researches different tire storage solutions.

As a result of the thesis, several different blueprints were created for the tire storage and locations for the garbage shelter and parking spaces.

Keywords: Tire storage, storage, expansion, waste management

Sisällys

1	Johdanto	1
2	O.K. Auto Oy	1
3	Nykytilanteen Kartoitus	2
3.1	Renkaiden säilytyksen nykytilanne	2
3.2	Havaitut ongelmat renkaiden säilytyksessä	5
3.3	Jätteiden säilytyksen nykytilanne	5
3.4	Havaitut ongelmat jätteiden säilytyksessä	7
4	Autocad	7
5	Käytettävissä olevan pinta-alan määrittäminen	8
5.1	Tontin rajojen selvitys	8
5.2	Asemapiirros	9
5.3	Pinta-alan määrittäminen Autocadin avulla	11
6	Laajennusosaa koskevien määräysten selvitys	15
6.1	Rengasvarastoa koskevat määräykset	15
6.2	Jätteiden säilytystä koskevat määräykset	18
7	Rengasvarastoratkaisut	18
7.1	Rengaskontit	18
7.2	Kiinteät rengashyllyt	19
7.3	Siirtohyllyt	19
7.4	Rengastornit	19
7.5	Kuormalavahyllyt	20
8	Suunnittelu	20
8.1	Jätekatoksen suunnittelu	21
8.2	Rengasvaraston suunnittelu	30
9	Yhteenveto	40
	Lähteet	41

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoituksena on suunnitella autokorjaamon laajennusosa O.K. Auto Oy:n Kouvolan-toimipisteelle. Toimipisteelle on suunnitteilla rakennusprojekti, jossa toimipistettä laajennetaan. Laajennusosaan on suunnitteilla vauriokorjaamo sekä rengasvarasto ja tila jäteastiaille.

Tässä insinööriyössä keskitytään rengasvaraston ja jäteastioiden tilan suunnitteluun. Vauriokorjaamon suunnittelun toteuttaa Cora Refinish Oy.

Työssä selvitetään renkaiden ja jätteiden varastointia koskevat määräykset, jotta suunnitelma täyttää ne. Lisäksi selvitetään eri ratkaisuja renkaiden varastointiin, jotta saadaan valittua käyttötärpeeseen paras ratkaisu.

Työn lopputuloksena syntyy AutoCad-pohjalle laajennusosasta tehty suunnitelma, jota hyödyntämällä laajennusosan rakennusprojektissa saadaan parannettua korjaamon tehokkuutta renkaiden varastoinnin sekä jätteiden käsittelyn ja kierrätyksen osalta.

2 O.K. Auto Oy

O.K. Auto Oy on Jyväskylässä vuonna 1964 perustettu Toyota-jälleenmyyntiin keskittynyt perheyritys. Sillä on toimipisteitä Jyväskylän lisäksi Äänekoskella, Jämsässä, Kouvolaassa, Joensuussa ja lisalmessa.

O.K. Autolla on huolto- ja varaosapalvelut kaikissa toimipisteissä, useimmissa myös korikorjaamo, minkä lisäksi Jyväskylästä, Joensuusta ja Kouvolaasta löytyy lisäksi maalaamo. O.K. Auto työllistää 127 henkilöä, ja sen liikevaihto vuonna 2022 oli noin 63,6 miljoonaa euroa. (1)

O.K. Auto on vahvasti asiakaspalveluun sitoutunut, mistä kertoo sille vuonna 2008 myönnetty Toyota Ichiban -asiakastytyväisyyspalkinto. Vuonna 2010

O.K. Autosta tuli Suomen ensimmäinen kahdesti tämän palkinnon saanut Toyota-jälleenmyyjä Suomessa. (2)

O.K. Auto pyrkii asiakaslähtöisesti jatkuvasti kehittämään toimintansa tehokkuutta, laatua ja vastuullisuutta. Tästä sillä on osoituksena kaikilla toimipisteillä voimassa olevat ISO14001:2015-ympäristö-, ISO9001:2015-laatu- ja ETJ+-energiatehokkuusjärjestelmien sertifiointit. (3)

2.1 O.K. Auto Kouvola

O.K. Auto avasi toimipisteensä Kouvolaan vuonna 1997. Kouvolan toimipisteessä löytyy Toyota-automyynti, -huolto ja -varaosapalvelut sekä lisäksi korikorjaamo- ja maalauspalvelut ja Toyota Rent -autonvuokraus. Toimipisteestä toimii myös rengashotellipalvelu, jonka tämänhetkinen kapasiteetti on noin 1900 renasta.

Henkilökuntaa toimipisteellä on huollon puolella 15 ja vaurikorjaamossa 4, minkä lisäksi automyyjä on 4. Vuosittain O.K. Auto Kouvolaassa tehdään noin 6000 huolto- ja korjaustyötä.

3 Nykytilanteen Kartoitus

Työ aloitettiin tarkastelemalla renkaiden ja jätteiden säilytyksen nykytilannetta ja kartoittamalla mahdollisia kehityskohteita laajennukseen siirryttäessä. Tämänhetkiset säilytystilat ja toimintamallit käytiin läpi perusteellisesti henkilökunnan kanssa.

3.1 Renkaiden säilytyksen nykytilanne

O.K. Auto Kouvola tarjoaa asiakkailleen rengashotellipalvelua eli renkaiden kausisäilytystä. Palvelu maksaa 65 € per kausi, ja siihen sisältyy säilytyksen lisäksi myös renkaiden pesu ja vaihto.

Säilytystilaksi renkaille toimipisteessä on tällä hetkellä 7kpl rengaskontteja (kuva 1) sekä Tyre Tower -rengasautomaattitorni (kuva 2). Rengaskonttien kapasiteetti on noin 270 rengasta per kontti ja rengastornin noin 280 rengasta. Nykyisten varastojen kokonaiskapasiteetti on noin 2170 rengasta. Rengastorni on sijoitettu rakennuksen seinää vasten, korjaamohallin sivuoven viereen. Rengaskontit sijaitsevat noin 20 m:n päässä sivuovesta. Renkaiden säilytyspaikat on kirjattu Excel-taulukkoon, josta huoltoneuvoja kirjaa tiedon mekaanikolle työ määräykseen.

Renkaiden vaihto tapahtuu korjaamohallissa, josta renkaat kuljetetaan rengaskärryllä korjaamohallin sivuoven vieressä sijaitsevalle rengaspesulaitteelle pestäväksi. Renkaiden pesun jälkeen niihin liimataan tarra, jossa lukee asiakkaan nimi ja rekisterinumero. Lopuksi renkaat kuljetetaan rengaskärryllä omalle paikalleen joko rengaskonttiin tai rengastorniin ja nostetaan käsin paikoilleen.



Kuva 1. Piha-alueen eteläpuolella sijaitsevat rengaskontit.



Kuva 2. Korjaamohallin eteläseinää vasten sijoitettu Tyre Tower -rengasauto-
maattitorni.

3.2 Havaitut ongelmat renkaiden säilytyksessä

Suurimmaksi ongelmaksi ilmeni nykyisen säilytysratkaisun toiminta talviolosuhteissa. Runsaslumisina talvina kulku rengaskonteille hankaloituu, ja rengaskonttien lukot saattavat jäätyä pakkasella, jolloin rengaskonttien avaamiseen kuluu merkittävästi työaika.

3.3 Jätteiden säilytyksen nykytilanne

Tällä hetkellä jäteastiat sijaitsevat rengaskonttien vieressä noin 20 m:n päässä korjaamohallin sivuovesta. Rengas- ja puujätteelle on lavat, pahvi- ja energiajätteelle etukuormauskontit (kuva 3) sekä paperi- seka- ja biojätteelle muoviset astiat. (Kuva 4.) Lisäksi toisessa osoitteessa sijaitsevassa korikorjaamossa on lava metallijätteelle, etukuormauskontit lasi-, pahvi- ja energiajätteelle sekä muoviset jäteastiat paperi-, aerosoli-, maali/liima- ja sekajätteelle. Jätehuollon hoitaa Lassila & Tikanoja.



Kuva 3. Piha-alueen eteläosassa sijaitsevat energia- ja pahvijäteastiat sekä rengas- ja puujätelavat.



Kuva 4. Rengaskonttien vasemmalla puolella sijaitsevat jäteastiat sekajäte-, paperi- ja biojätteelle.

3.4 Havaitut ongelmat jätteiden säilytyksessä

Jätteiden säilytyksen suurimmaksi ongelmaksi ilmeni sama kuin renkaiden säilytyksessä: huono toimivuus talviolosuhteissa. Runsaslumisina talvina kulku jäteastioille on vaikeaa ja avonaiset lavat täyttyvät lumesta. Lisäksi haasteeksi voi muodostua saada kaikki jäteasiat mahtumaan päärakennuksen luokse, kun uusi korikorjaamo valmistuu korjaamohallin jatkeeksi.

4 Autocad

Autocad valikoitui työssä käytettäväksi CAD-ohjelmistoksi, koska laajennuksen korikorjaamo-osa oli jo suunniteltu sen avulla.

Autocadin kehittäjä on yhdysvaltalainen vuonna 1982 perustettu Autodesk, jonka pääkonttori sijaitsee San Franciscossa, Kaliforniassa.

Autocad on CAD- eli tietokoneavusteinen suunnitteluohjelmisto, jota voidaan käyttää esimerkiksi 3D- ja 2D-mallintamiseen, -piirtämiseen ja suunnitteluun. Autocadissa on seitsemän toimialakohtaista työkalusarjaa arkkitehtonisia layoutpiirroksia, sähkösuunnittelua, 3D-kartoitusta, mekaanista suunnittelua, laitosuunnittelua, rasterikuvien muuntamista ja skannattujen kuvien lisäämistä varten. Autocad toimii Windows- ja Mac-laitteilla, sekä lisäksi lisenssiin kuuluu verkko- sekä mobiiliversio.

Autocadin hinnoittelu perustuu määräaikaiseen lisenssiin; kuukausittainen lisenssi maksaa 291 €, vuosittainen 2342 € sekä 3 vuoden lisenssi 7025 €. Autodesk tarjoaa myös opiskelijoille maksutonta Education-palvelupakettia, johon kuuluu myös Autocad-ohjelmiston käyttölisenssi.

Autocadilla luodut tiedostot tallentuvat .dwg-tiedostomuotoon; se on Autodeskin oma tiedostomuoto, joka sillä on ollut käytössä jo vuodesta 1982. DWG-tiedosto sisältää kaikki tiedot, jotka käyttäjä on CAD-piirustukseen laatinut, kuten mallit, geometriset tiedot, kartat ja valokuvat. Autocad-ohjelmiston lisäksi DWG-

tiedostoja voi katsella myös mm. ilmaisen verkkopohjaisen Autodesk viewerin avulla. (4)

5 Käytettävissä olevan pinta-alan määrittäminen

Jotta rengasvarastoa ja katosta jäteastioille voitiin suunnitella, oli ensin selvitetävää tontin ja rakennuksien sekä laajennukseen suunnitteilla olevan korikorjauksen mitat.

5.1 Tontin rajojen selvitys

Tontin rajat sekä suunnitteluun vaikuttavat tekijät, kuten ojat sekä varausalueet, selvitettiin asemakaavasta (kuva 5).



Kuva 5. Tontti asemakaavassa (5).

Tontin eteläosassa ennen rajaa sijaitsee varausalue johdoille, jonka päälle ei saa ulottaa rakenteita. Aluetta voi kuitenkin käyttää parkkipaikkojen sijoittamiseen. (6)

Tontin etelä- sekä itäosassa ennen rajaa tulee vastaan avo-oja. Etelään päin laajentaessa avo-oja tulee vastaan jo ennen johtovarausaluetta. Kiinteistön haltija voi kuitenkin kaivaa sekä järjestellä oja tontillaan tarpeen mukaan, kunhan ojan yhteyksiä ei tukita tai heikennetä. Jos oja kaivetaan riittävän hyvin ja naapureita häiritsemättä, ei siihen tarvitse hakea lupaa. Mikäli ojaa putkitetaan, on putkitukseen haettava lupa rakennusvalvonnasta. (7)

Korikorjaamon mittoja kysyttäessä sen suunnittelemalta Cora Refinish Oy:ltä sillä oli tarjota korikorjaamon pohjapiirustusten lisäksi myös päärakennuksen pohjapiirustukset sekä tontin asemapiirustus.

Koska pohjapiirustukset sekä asemapiirros olivat DWG-tiedostoina, on rengasvarastolle käytettävissä oleva pinta-ala helppo selvittää Autocadin avulla.

5.2 Asemapiirros

Asemapiirros on asiakirja, joka sisältää tiedot siitä, että suunniteltu rakentaminen on kaavan tai muun rakennusjärjestyksen ja maankäyttösuunnitelman mukainen ja täyttää sille ja sen käytölle asetetut vaatimukset. Sen tulee sisältää rakennuksen, rakennuspaikan sekä piha-alueen tiedot ennen ja jälkeen suunnitellun rakentamisen.

Kun rakennelmia, rakennusta tai pihajärjestelyjä muutetaan, on asemapiirustukseen lisättävä tiedot toimenpiteiden vaikutuksesta rakennuspaikan käyttöön ja olosuhteisiin.

Asemapiirroksen tulee tarvittaessa sisältää seuraavat tiedot rakennuksesta:

1. rakennuksen kerrosluku, päämitat ulkoseinien ulkopinnoista mitattuna sekä etäisyys rajoista
2. olemassa olevan rakennuksen muutettava osa muutos- tai korjaustyötä koskevassa piirroksessa
3. etäisyys rantaviivasta rakennuspaikan rajoittuessa rantaan
4. olemassa olevan rakennuksen mitatut ja viralliset korkeusasemat sekä suunnitellun rakennuksen nurkkapisteiden suunnitellut korkeusasemat
5. vesimittarin sijainti, yleisen viemärin padotuskorkeus sekä alimman viemäroidyn tason korkeusasema
6. viemärit ja vesijohdot kaivoineen, viemärien johtaminen kiinteistön rajalta yleiseen viemäriin
7. muut rakennuksen liittymät
8. vesihuoltolaitoksen verkoston ulkopuolisella alueella kaivojen, jätevesien käsittelylaitteiden, talousvesikaivon, kaivojen ja imeytyskenttien sijainti sekä puhdistettujen jätevesien purkupaikka
9. perusvesi- ja sadevesikaivot sekä perustusten kuivatusvesien ja hulevesien käsittely
10. rakennuksen sijoittamiseen vaikuttavat voimajohdot sekä kaapelikanavat. (8, § 5.)

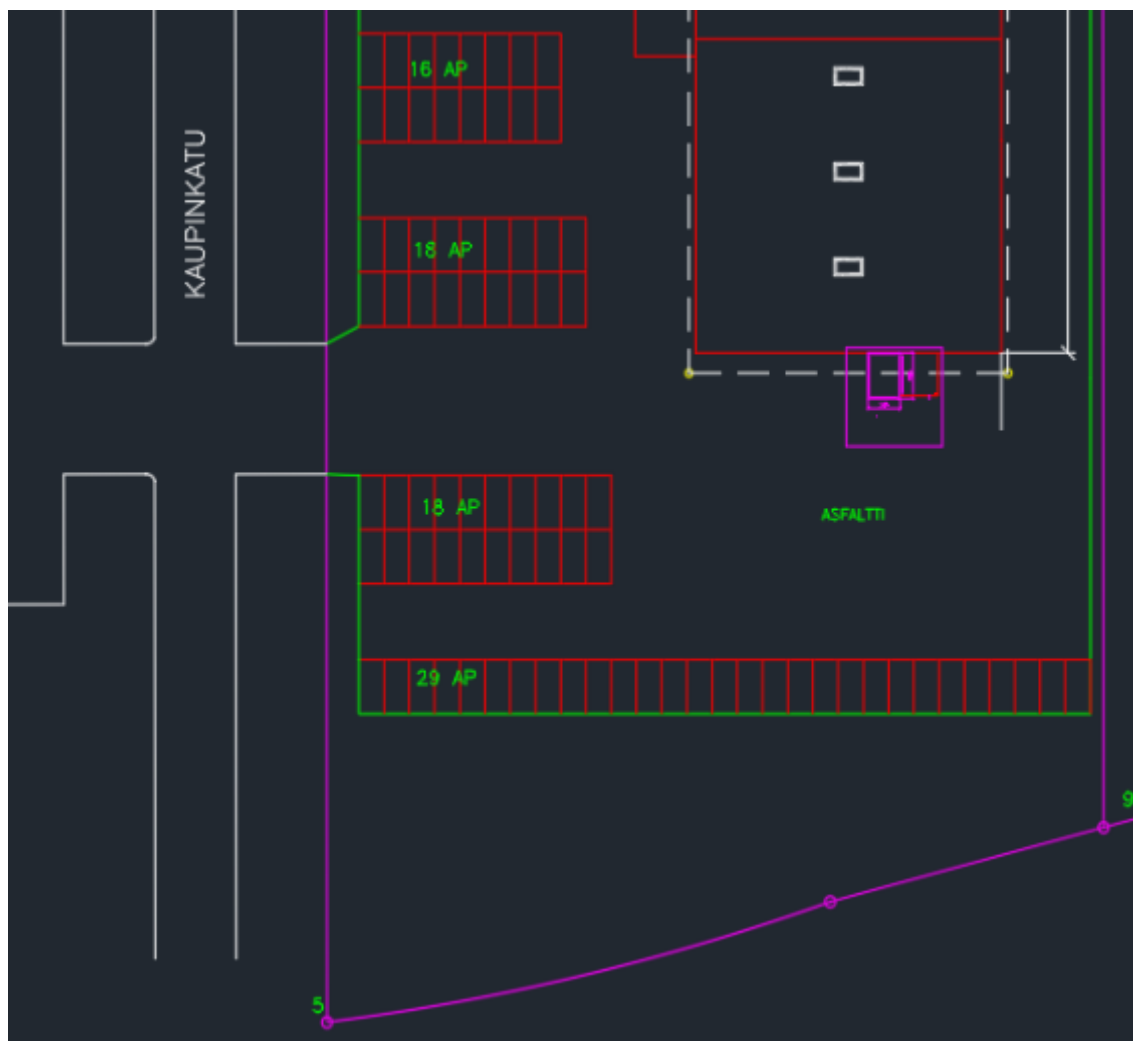
5.3 Pinta-alan määrittäminen Autocadin avulla

Pinta-alan määrittäminen aloitettiin mittaamalla asemakaavasta etäisyydet korjaamorakennuksesta tontin rajoihin sekä johtoaluevaraukseen (kuva 6).



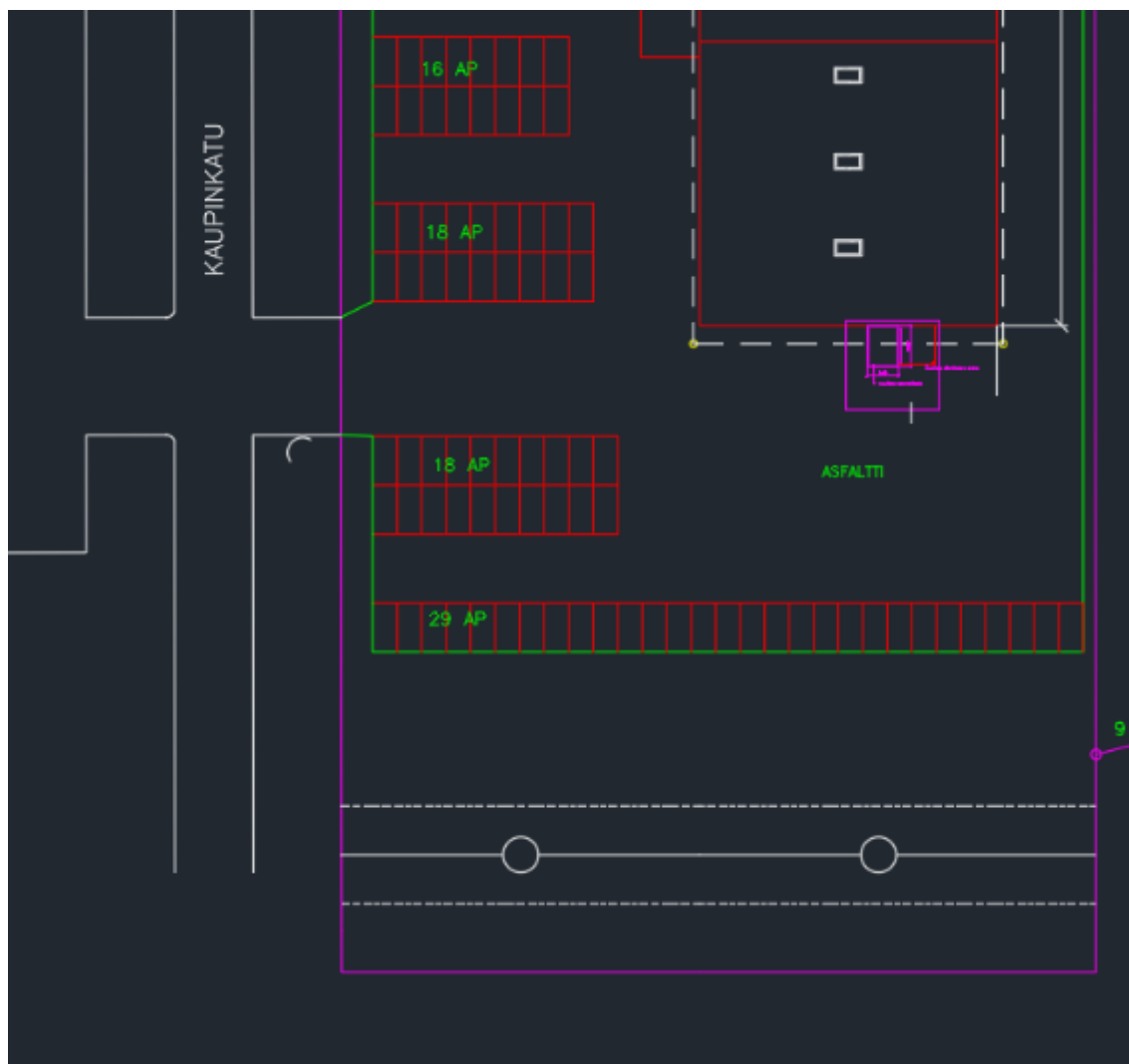
Kuva 6. Etäisyyksiä rajoihin sekä johtoaluevaraukseen rakennuksesta mitattuna asemakaavasta. (5)

Tämän jälkeen tontin rajoja verrattiin asemapiirroksessa oleviin rajoihin (kuva 7).



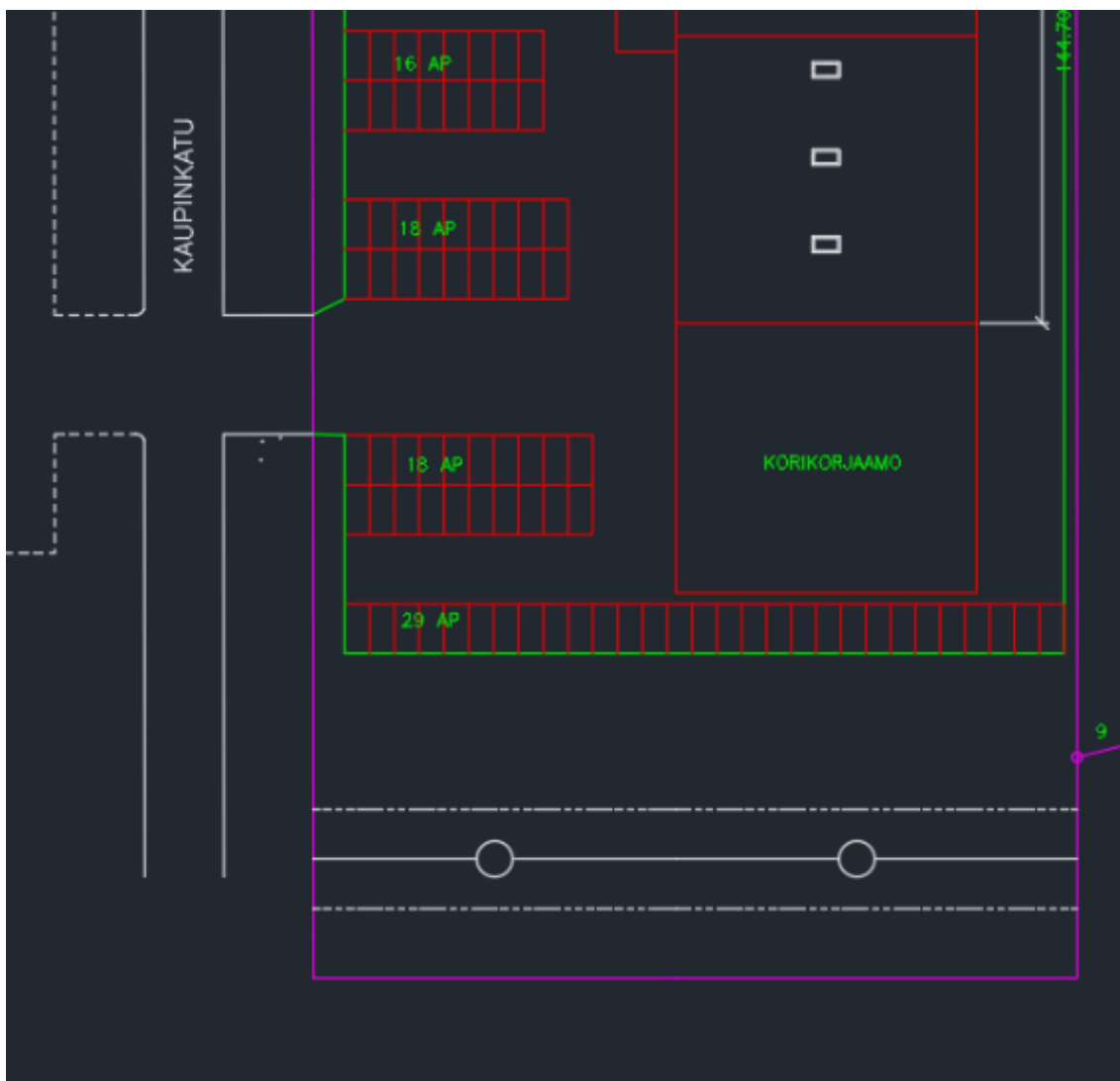
Kuva 7. Alkuperäinen asemapiirros ennen muutoksia (pelkistetty ja rajattu).

Rajat pitivät paikkansa asemapiirroksessa itäisen ja läntisen rajan suhteen, mutta eteläraja oli piirretty asemapiirrokseen jo ennen todellista rajaa. Asemapiirrokseen lisättiin tontin eteläraja sekä johtoaluevaraus (kuva 8).



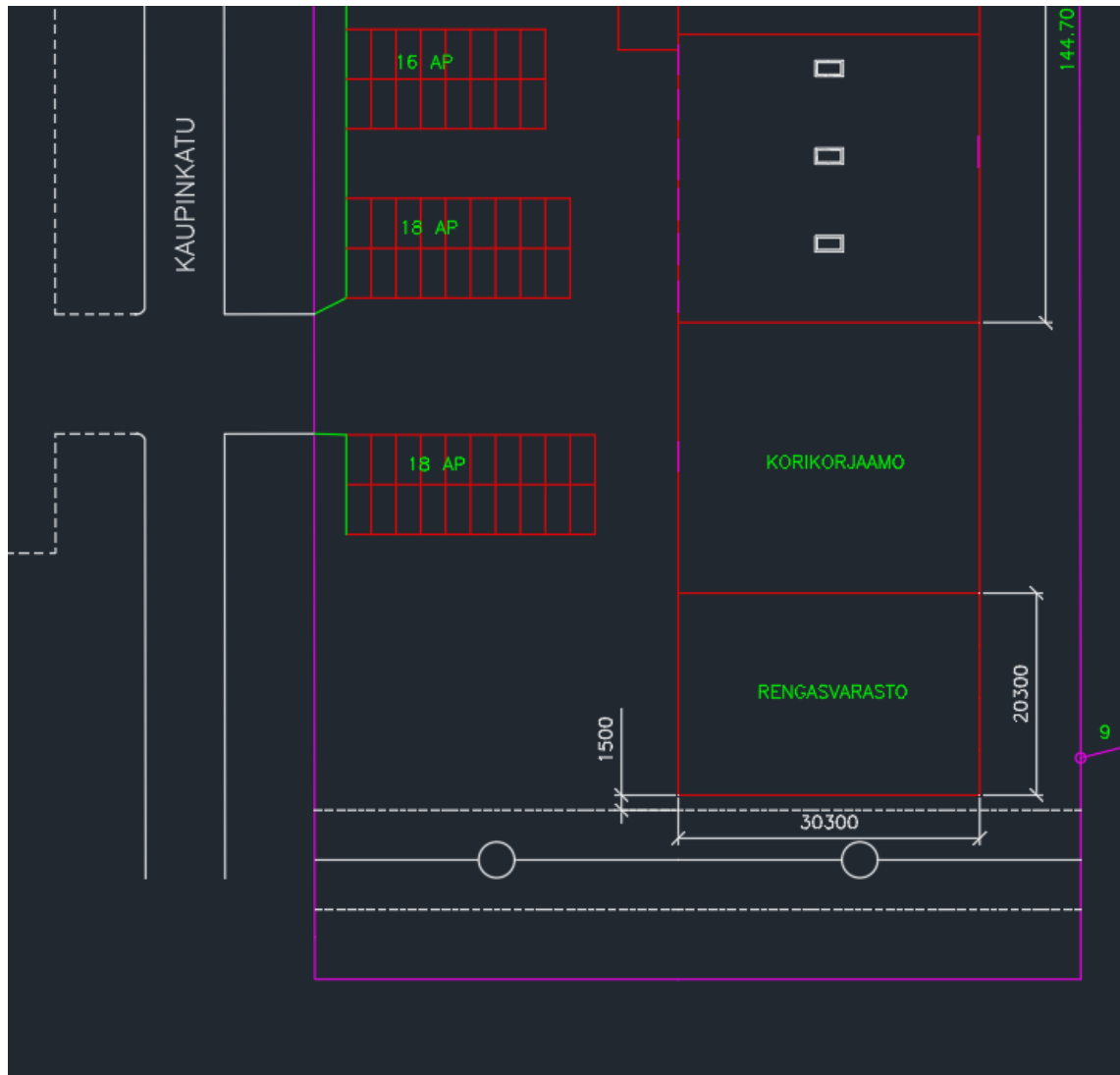
Kuva 8. Asemapiirros eteläraja sekä aluevaraus lisättyinä.

Seuraavaksi korikorjaamon pohjapiirustuksista mitattiin korikorjaamon mitat ja se lisättiin asemapiirrokseen sekä poistettiin rengastorni sen tieltä (kuva 9).



Kuva 9. Asemapiirros rengastorni poistettuna ja korikorjaamo lisättyinä.

Lopuksi parkkipaikat poistettiin rengasvaraston tieltä ja korikorjaamon jatkeeksi lisättiin tilat rengasvarastolle. Piirrokseen lisättiin myös ovien sijainnit myöhemmää suunnittelua varten. Rengasvaraston leveys pidettiin samana muun rakennuksen kanssa. Rengasvaraston ja aluevarauksen väliin jätettiin 1,5 metriä tilaa mahdollisten ulottuvien rakenteiden kuten räystäiden varalta. Lopulliseksi rengasvaraston leveydeksi tuli 30,3 m ja pituudeksi 20,3 m, jolloin varaston pinta-ala tuli 615 m² (kuva 10). Rengasvaraston eteläosan kohdalla kulkee oja, jonka kulkua tarvitsee siirtää varaston tieltä.



Kuva 10. Asemapiirros rengasvarasto ja ovet lisättyinä.

6 Laajennusosaa koskevien määräysten selvitys

Rakennusta suunnitellessa on tärkeä ottaa huomioon sitä koskeva lainsäädäntö sekä asetukset ja määräykset. Nämä, etenkin paloturvallisuus, tulee ottaa huomioon myös jätteiden säilytystä suunnitellessa.

6.1 Rengasvarastoa koskevat määräykset

Rakentamista koskevat olennaiset tekniset vaatimukset sekä yleiset edellytykset on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa (1999). Laissa olennaiset

tekniset vaatimukset koskevat paloturvallisuutta, energiatehokkuutta, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita, rakenteiden lujuutta ja vakautta, esteettömyyttä, käytöturvallisuutta sekä terveellisyttä.

Tämän lisäksi tarkemmat rakentamista koskevat ohjeet ja säännökset löytyvät Suomen rakentamismääräyskokoelmasta.

Nämä määräykset ovat pääsääntöisesti koskeneet uuden rakennuksen rakentamista. Muutostyössä määräyksiä sovelletaan siltä osin kuin toimenpiteen laajuus ja laatu sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti muutettava käyttötapa edellyttää, ellei määräyksissä ole nimenomaisesti toisin määrätty.

Rakentamismääräykset on jaoteltu kymmeneen osa-alueeseen:

Suunnittelu ja valvonta, rakenteiden lujuus ja vakaus, paloturvallisuus, terveellisyys, käytöturvallisuus, esteettömyys, meluntorjunta ja ääniolosuhteet, energiatehokkuus, rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje sekä asuntosuunnittelu.

Rengasvaraston suunnittelussa huomioon otettavia näistä määräyksistä on esteettömyys sekä paloturvallisuus.

Rakennuksen esteettömyydestä on linjattu valtioneuvoston asetuksessa rakennuksen esteettömyydestä 4.5.2017/241 (9).

Asetuksen mukaan rakennukseen menevän kulkuväylän tulee olla helposti havaittavissa, kova ja luistamaton, pinnaltaan tasaisen sekä vähintään 1200 millimetriä leveä (9, § 2). Rakennuksen ulko-oven edessä olevan tasanteen tulee olla vähintään 1500 millimetriä pitkä sekä 1500 millimetriä leveä (9, § 3). Ulko-oven tulee sijaita avautumispuoleltaan vähintään 400 millimetrin päässä seinän sisänurkasta tai muusta kiinteästä esteestä. Rakennuksen oven ja kulkuaukon vapaan leveyden tulee olla vähintään 800 millimetriä. (9, § 4.)

Rakennuksen paloturvallisuudesta on linjattu ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen paloturvallisuudesta 28.11.2017/848 (10).

Rakennukset ovat asetuksessa jaettu neljään eri paloluokkaan, P0, P1, P2 ja P3. Paloluokkia P1, P2 ja P3 käytetään, kun rakennus suunnitellaan asetuksen mukaisten lukuarvojen ja luokkien perusteella. Paloluokkaa P0 taas käytetään, kun rakennus suunnitellaan kokonaan tai oleellisilta osin käyttäen oletettuun palonkehitykseen perustuvaa menettelyä. Kun rakennusta laajennetaan, laajennus kuuluu lähtökohtaisesti samaan paloluokkaan kuin itse päärakennuskin, mutta se voi kuulua myös toiseen paloluokkaan, mikäli palon leviäminen osasta toiseen estetään palomuurilla. (10, § 4.) Koska päärakennus kuuluu P2-paloluokkaan, myös rengasvaraston suunnittelussa otetaan huomioon P2-paloluokan vaatimukset.

P2- ja P3-paloluokissa on käyttötarkoituksesta riippuen rajoitettava rakennuksen kokoa ja henkilömäärää sammutus- ja pelastustyön helpottamiseksi sekä henkilöturvallisuuden takaamiseksi. P2-paloluokan tuotanto- tai varastorakennuksen korkeutta sekä kerrosalaa ei ole rajattu. Kerrosluku on rajattu yhteen kerrokseen, mutta pääosin 1-kerroksisessa tuotanto- tai varastorakennuksessa toisen kerroksen tasolle saa sijoittaa osastoimattomana enintään 50 m² tai osastoituna enintään 200 m² oleellisesti rakennuksen toimintaan liittyviä tiloja. Yksikerroksisessa tuotanto- tai varastorakennuksessa henkilömäärää ei ole rajoitettu, kaksikerroksisessa se on rajattu 50 henkilöön tai 100 henkilöön, mikäli rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. (10, § 8.)

Mikäli rakennuksen koko, tilan käyttötarkoitus tai kerroksisuus sitä edellyttää, on rakennus jaettava palo-osastoihin pelastus- ja sammutustoimien helpottamiseksi, palon ja savun leviämisen rajoittamiseksi sekä poistumisen turvaamiseksi. P2-paloluokassa rakennuksen ullakko, kellarikerrokset sekä eri kerrokset pitää muodostaa eri palo-osastoiksi. (10, § 14.) Lisäksi palo-osaston enimmäisalaa on rajattu käyttötarkoituksen mukaan (10, § 15). Autokorjaamot ja autohuoltamot kuuluvat tuotanto- ja varastotilojen paloturvallisuusluokkaan 1 (11, liite), jolloin palo-osaston suurin sallittu enimmäisalaa neliömetreinä on 4000 (10, § 15), minkä alle rakennus jää myös laajennukset mukaan lukien.

Rakennuksen kantaville rakenteille on asetettu luokkavaatimuksia rakenteiden kantavuuden säilymistä palotilanteessa. P2-paloluokan yksikerroksisessa tuotanto/varastorakennuksessa kantavien ja jäykistävien rakenteiden luokkavaatimus on R30 tai R15 mikäli rakennus on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla. (10, §12.)

6.2 Jätteiden säilytystä koskevat määräykset

Pelastuslaissa on linjattu, että helposti syttyvää materiaalia tai muuta tavaraa ei saa säilyttää rakennuksen välittömässä läheisyydessä niin että siitä aiheutuu tulipalon syttymisen ja leviämisen vaaraa tai että se vaikeuttaisi tulipalon sammuttamista (12, § 9).

Jätekatokset sekä palamiskelpoista materiaalia sisältävät avolavat tulisi sijoittaa vähintään kahdeksan metrin päähän rakennuksen räystäslinjasta (13, s.11). Mikäli tämä ei ole mahdollista, jätekatokset tulee palo-osastoida siten, että palo ei pääse leviämään jätekatoksista rakennukseen. Kun jätekatoksessa on roska-astioita yli neljä ja se sijaitsee alle neljän metrin päässä rakennuksesta, tulee seinän ja kattorakenteiden palonkestävyys olla EI 30 -luokkaa, runkorakenteiden palonkestävyys R 30 -luokkaa, katoksen katteen paloluokka BROOF(t2), ulkoseinien pinta luokkaa D-s2, d2 sekä sisäseinien pinta luokkaa A1, A2-s1,d0 tai B-s1,d0. (13, s.17.)

7 Rengasvarastoratkaisut

Renkaiden varastointiin on nykyisin laajalti vaihtoehtoja aina perinteisistä rengaskonteista automatisoituihin varastoihin asti.

7.1 Rengaskontit

Rengaskontti on perinteinen ratkaisu rengashotellille, ja niitä näkeekin monen autoliikkeen pihassa. Rengaskontit ovat merikontteja, joihin on tehty sisälle varastohyllyt renkaiden varastointia varten. Yleisimmin käytetyt merikontit ovat

kuuden tai kahdentoista metrin pituisia ja leveydeltään 2,5 m. Yhteen konttiin mahtuu noin 150–350 rengasta. (14)

7.2 Kiinteät rengashyllyt

Kiinteät rengashyllyt tarjoavat monipuolisia säilytysratkaisuja eri tarpeisiin. Pystyhyllyt tarjoavat edullisen ratkaisun renkaiden säilytykseen. Siinä renkaat säilytetään pystyasennossa, joten se soveltuu varastoihin, joissa renkaat nostetaan käsin hyllyyn. Pakettihyllyissä renkaat säilytetään vaakatasossa, jolloin hyllyistä voidaan tehdä korkeampia kuin pystyasennossa ja samaan tilaan saadaan varastoitua enemmän renkaita. Tällöin renkaat on kuitenkin nostettava hyllyyn trukin avulla. Saatavilla on myös kombihyllyjä, joissa hyllyn alaosa on pystyhylly, jonka päällä on pakettihylly. (15)

7.3 Siirtohyllyt

Siirtohyllyt ovat pakettihyllyjä, joita voidaan siirtää joko käsin tai sähköisesti, jolloin vain yksi hyllykäytävä on auki kerrallaan. Tämä mahdollistaa vielä kiinteitä pakettihyllyjäkin suuremman rengasmäärän varastoinnin. Tarjolla on myös automaattisia varastoja, jotka on toteutettu siirtohyllyillä. (15)

7.4 Rengastornit

Rengastorni on automatisoitu renkaiden varastointiin tarkoitettu torni. Suomessa on saatavilla Hestec Oy:n valmistama Tyre Tower -rengastorni. Se mahdollistaa tehokkaan pinta-alan käytön renkaiden säilyttämiseen, sillä torni on saatavissa jopa 12 m korkeana. Tornin rengaskapasiteetti vaihtelee 192 renkaasta 4,6 m korkeassa tornissa aina 480 renkaaseen asti 12 m korkeassa tornissa. (16)

7.5 Kuormalavahyllyt

Kuormalavahyllyt ovat hyllyjä, jotka on suunniteltu erilaisten lavojen varastoimiseen. Se soveltuu monenlaisiin käyttökohteisiin tarjoamiensa lukuisten pituus-, syvyys- ja korkeusvaihtoehtojen myötä. Koska kuormalavahyllyt ovat yleisesti käytössä oleva varastointiratkaisu, on niitä hyvin saatavilla eri valmistajilta sekä uusina että käytettyinä. Yleisiä lavavaihtoehtoja kuormalavahyllyyn ovat mm. eurolavat sekä FIN-lavat. (17) Eurolava on eurooppalaisen UIC 435-2 -standardin mukaan standardisoitu kuormalava, jonka koko on 800 x 1200 mm. Se on yleisesti käytössä Euroopassa, ja varastot usein mitoitetaan sen mukaan. (18). FIN-lavat ovat pääosin Suomessa käytössä olevia standardisoituja kuormalavoja, jotka ovat mitoiltaan 1000 x 1200 mm. (19)

8 Suunnittelu

Suunnitelmalle oli asetettu tiettyjä vaatimuksia, jotka sen tulisi täyttää.

Rengasvaraston kapasiteetin tulisi olla vähintään 2500 rengasta sekä sisältää nosturi renkaanvaihtoon, rengaskone, tasapainotuskone, rengaspesukone sekä paikka pinontatrukille. Rengasvarastoratkaisuna päädyttiin käyttämään kuormalavahyllyjä niiden hyvän saatavuuden, monipuolisuuden sekä varaston korkeussuunnassa laajentamisen mahdollistamisen takia.

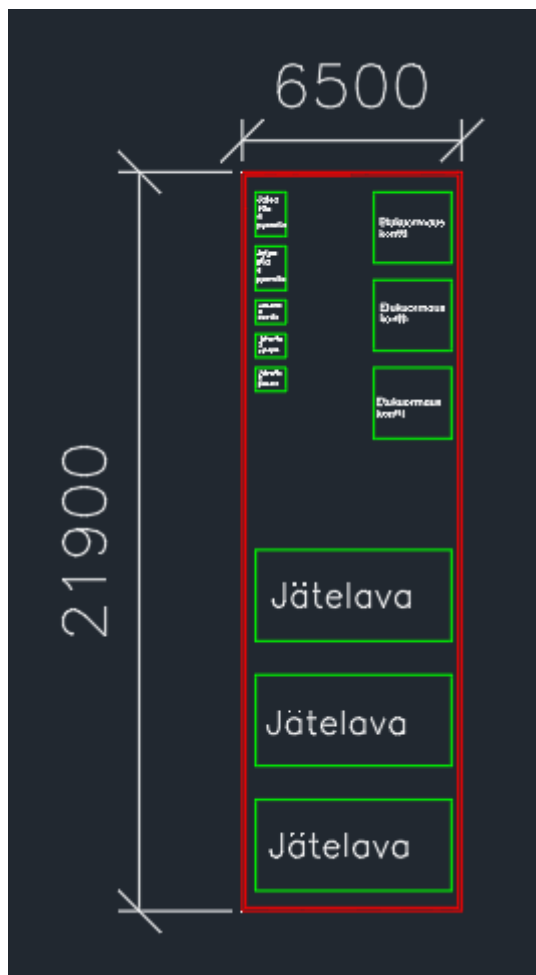
Jätekatos haluttiin sijoittaa mahdollisimman lähelle korjaamoa, jotta jätteiden vienti olisi helppoa myös talvella. Jätekatoksen edessä tulee kuitenkin olla vähintään 25 metriä tilaa, jotta jätelavojen tyhjentäminen on mahdollista. Lisäksi jätelavat sekä etukuormauskontit tulee sijoittaa tarpeeksi väljästi jätekatokseen, jotta niiden tyhjentäminen onnistuu. Mikäli etukuormauskontit on sijoitettu heti jätekatoksen eteen, riittävä korkeus jätekatokselle tyhjentämistä varten on 3 metriä, jos etukuormauskontit ovat sijoitettuna syvemmälle jätekatokseen, tarvitsee jätekatoksen olla vähintään 4 metriä korkea, jotta ne voidaan tyhjentää. (20)

Lisäksi Kouvolan rakennusjärjestyksen 3.1 § mukaan kaikki rakennukset, kuten jätekatos, tulee sijoittaa vähintään 4 metrin päähän rajasta.

8.1 Jätekatoksen suunnittelu

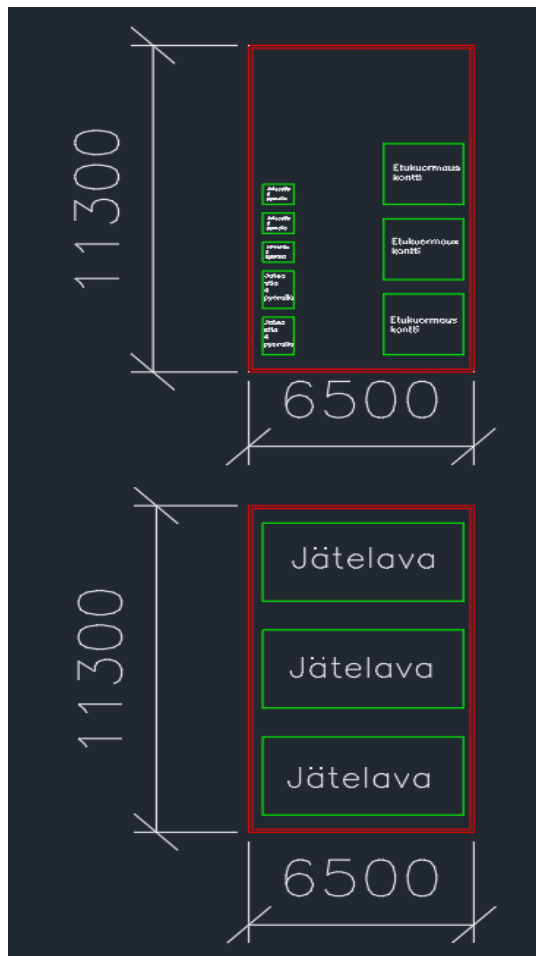
Suunnittelu aloitettiin suunnittelemalla itse jätekatos. Jätekatokseen sijoitettavia jäteastioita oli kolme kappaletta jätelavoja, kolme etukuormauskonttia sekä kaksi nelipyöräistä jäteastiaa ja kolme kaksipyöräistä jäteastiaa.

Jätekatoksesta tehtiin kaksi eri mallia; malli A:ssa kaikki jäteastiat oli sijoitettu yhden katoksen alle. (kuva 11)



Kuva 11. Malli A, jossa kaikki jäteastiat ovat sijoitettuna yhden katoksen alle.

Malli B:ssä jäteastiat oli jaettu kahteen eri katokseen, Jätelavat omaan katokseensa ja loput jäteastiat toiseen katokseen. (kuva 12) Molemmista malleissa etukuormauskontit oli sijoitettu katoksen eteen, jolloin kolmen metrin korkeus riittää.



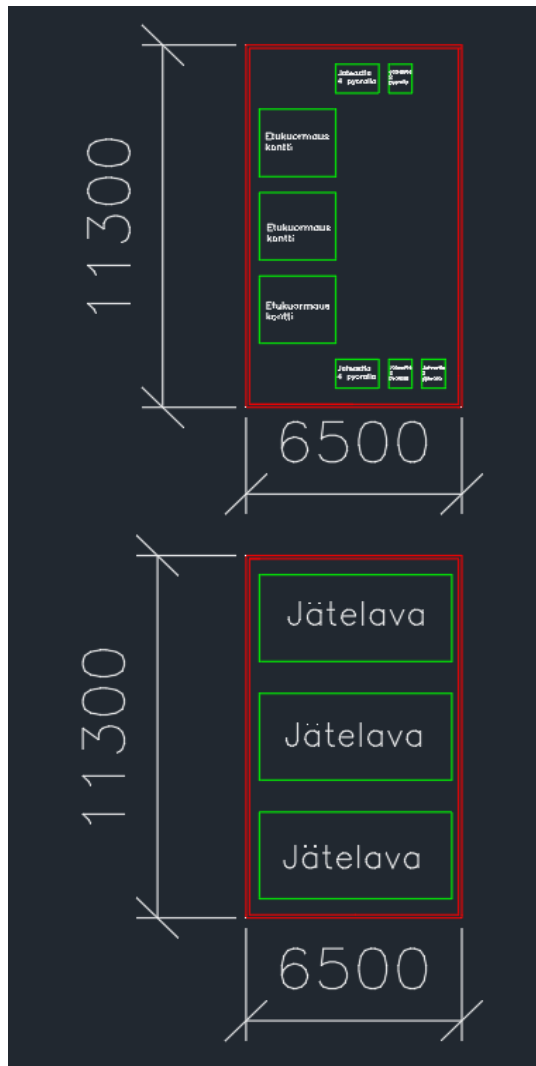
Kuva 12. Malli B, jossa jäteastiat ovat jaettuna kahteen eri katokseen.

Molemmista malleista tehtiin lisäksi versiot, joissa etukuormauskontit oli sijoitettu katoksen taakse. Tällöin katos on kuitenkin tehtävä vähintään neljä metriä korkeaksi. Malli A:n kohdalla etukuormauskontit siirrettiin katoksen taakse ja muut jäteastiat sijoitettiin pystytasossa sen ylä- ja alapuolelle. (kuva 13)



Kuva 13. Versio malli A:sta, jossa etukuormauskontit ovat sijoitettuna katoksen taakse.

Malli B:n kohdalla etukuormauskontit siirrettiin myös katoksen taakse ja muut jäteastiat sijoitettiin samalla tavalla kuin Malli A:ssa pystytasossa sen ylä- ja alapuolelle. (kuva 14) Koska molempien versioiden ulkomitat pysyivät samoina, käytettiin asemapiirustuskuviissa vain yhtä versiota. Jätelavojen väliin jätettiin metri tilaa jätteiden viennin mahdollistamiseksi. Etukuormauskonttien molemmin puolin jätettiin puoli metriä tilaa, jotta niiden tyhjennys on mahdollista.



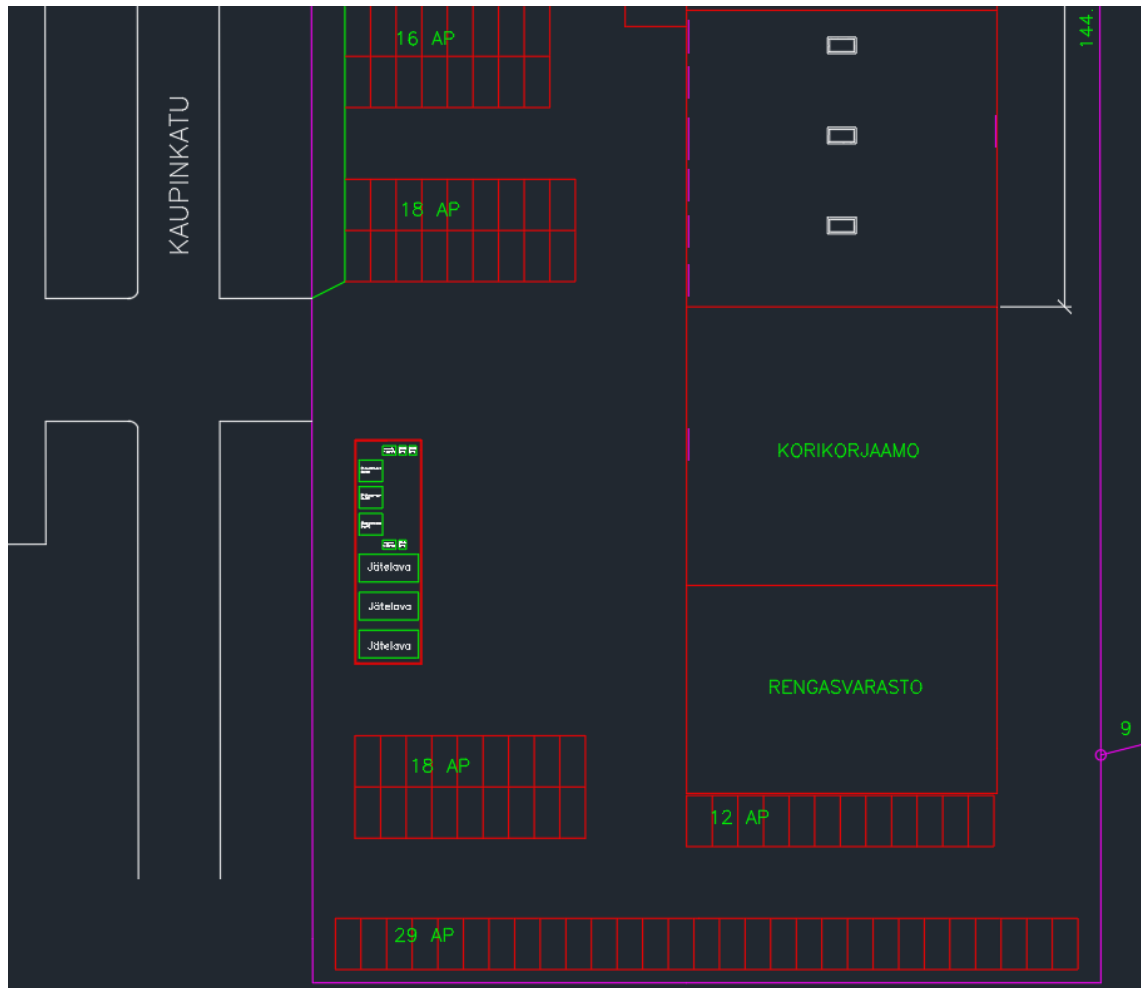
Kuva 14. Versio malli B:stä, jossa etukuormauskontit ovat sijoitettuna katoksen taakse.

Tämän jälkeen jätekatokset sijoitettiin paikalleen asemapiirustukseen. Rakennuksen itäpuolelle jätekatoksen sijoittaminen ei ollut mahdollista rengasvaraston ollessa korikorjaamon jatkeena, sillä rakennuksesta itärajaan oli leveyttä vain 10,1 metriä. Jos jätekatoksen olisi sijoittanut rakennuksen itäpuolelle jätelavat poikittaissuuntaisesti, olisi lavojen tyhjentämiseen jäänyt tilaa vain 3,7 metriä, mikä ei olisi ollut riittävästi. Pitkittäin sijoitettuna pelkästään yksi jätelava vei leveyttä 4,2 metriä, jolloin jokainen jätelava olisi tarvinnut sijoittaa omaan katokseensa, jotta katoksen ja rakennuksen välinen tila pysyisi riittävän leveänä.

Siirtämällä rengasvarastoa länteen päin olisi jätekatoksen voinut sijoittaa rengasvaraston itäpuolelle korikorjaamon jatkeeksi, mutta tällöin välimatka korjaamohalliin olisi tullut liian pitkäksi. Rengasvaraston eteläpuolelle jätekatoksen sijoittaminen ei johtoaluevarauksen takia ollut mahdollista.

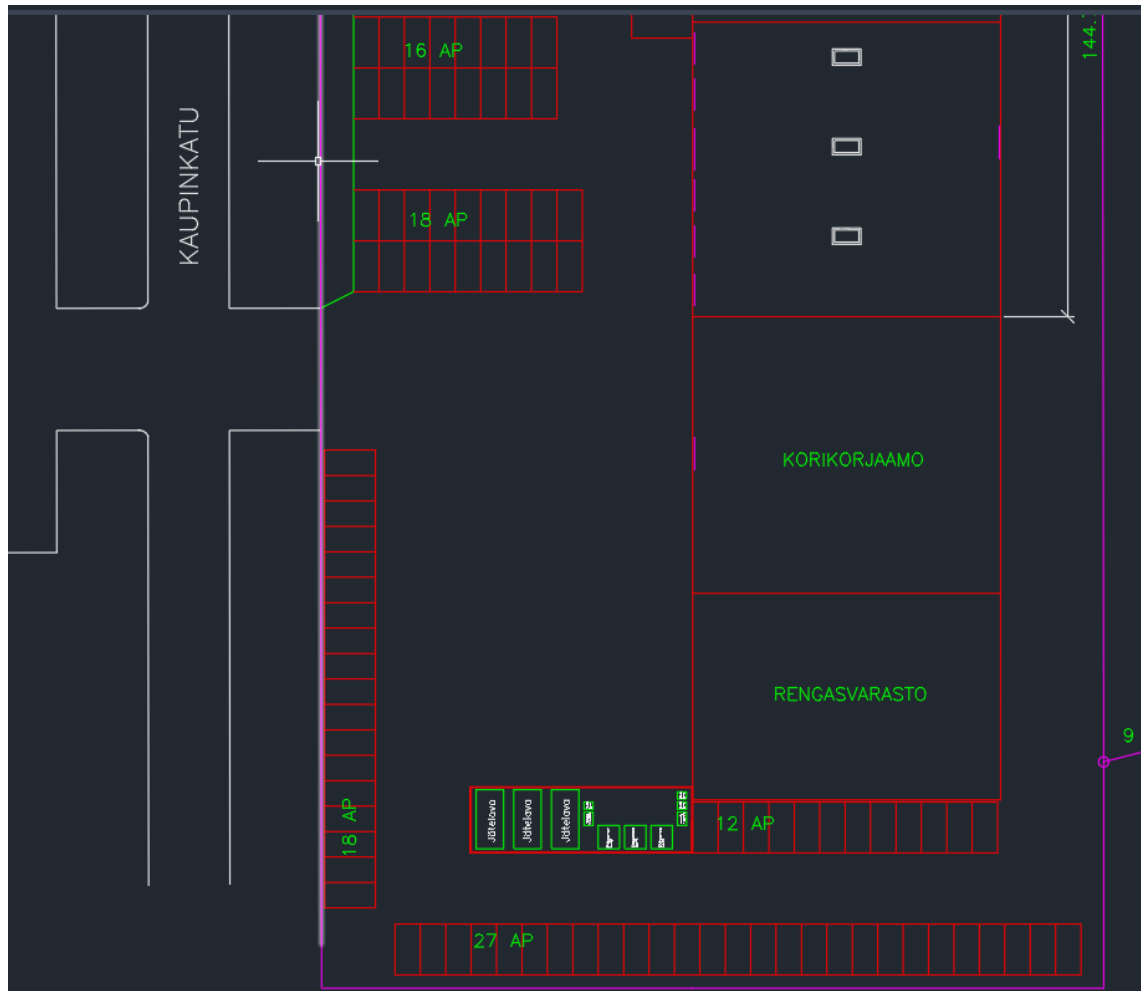
Vaihtoehtoisiksi jätekatoksen sijoitukselle jäi joko sijoittaa se rakennuksen länsipuolelle tai siirtää rengasvarastoa länteen päin ja sijoittaa jätekatos korikorjaamon jatkeeksi itäpuolelle. Jätekatoksen sijoittelusta tehtiin useita eri versioita.

Versio A:ssa (kuva 15) yhtenäinen jätekatos sijoitettiin pystysuunnassa korikorjaamon ja rengasvaraston länsipuolelle lähelle rajaa. Etäisyys rajaan pidettiin neljässä metrissä, jotta suunnitelma olisi rakennusjärjestyksen mukainen. Jätekatoksen edessä on tilaa yli 25 metriä, mikä riittää jätelavojen ja konttien tyhjentämiseen. Koska jätekatos sijaitsee yli kahdeksan metrin päässä lähimmästä rakennuksesta, sitä ei tarvitse palo-osastoida. Jätekatoksen etäisyys korjaamolle pysyi kohtuullisena. Parkkipaikkoja siirrettiin katoksen tieltä etelään päin sekä rengasvaraston eteläseinustalle lisättiin 12 parkkipaikkaa, jolloin parkkipaikkojen määrä lähtötilanteeseen verrattuna kasvoi 12 paikalla.



Kuva 15. Versio A.

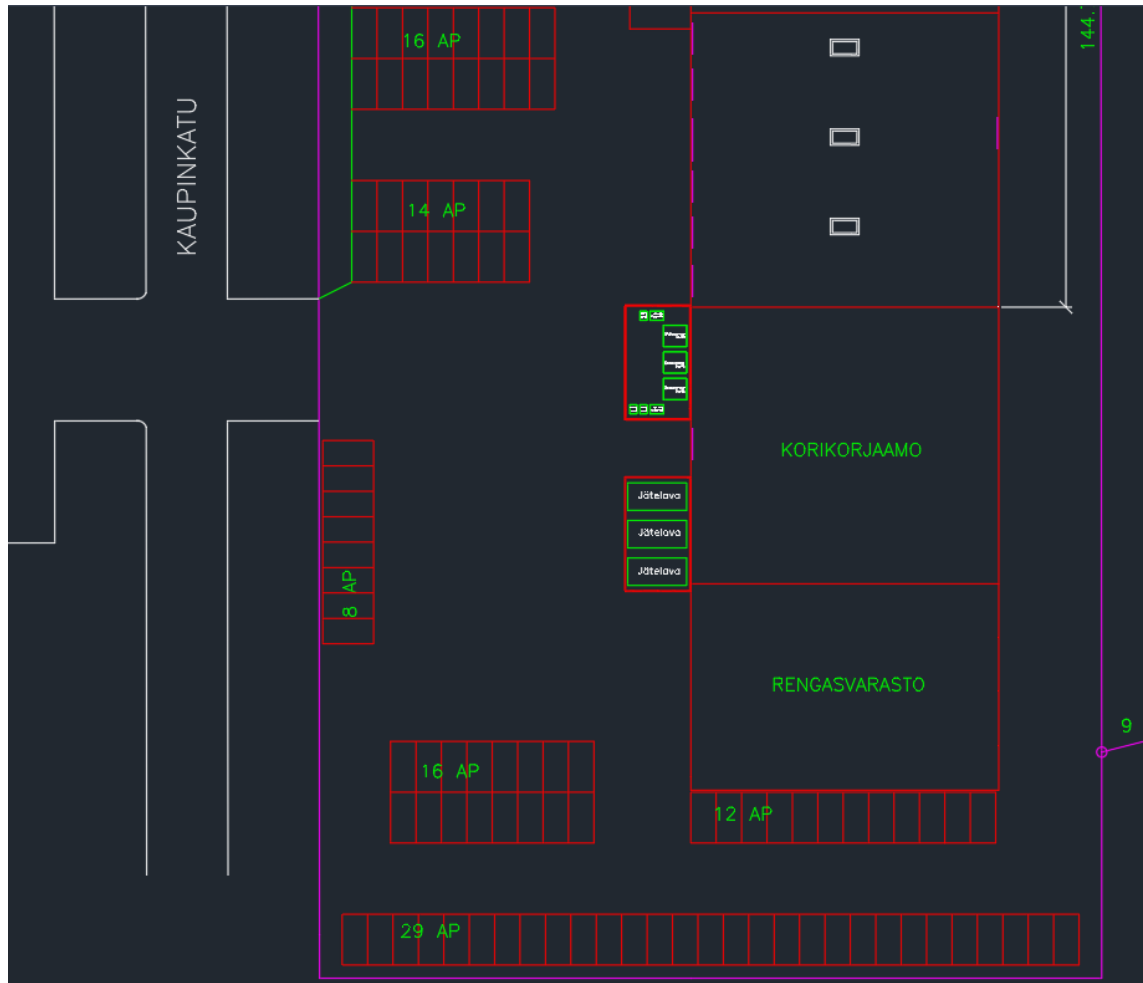
Versio B:ssä (kuva 16) yhtenäinen jätekatos sijoitettiin kiinni rengasvaraston läntiseen alanurkkaan. Jätekatoksen eteen jäi etäisyyttä lähimpiin parkkipaikkoihin yli 48 metriä, mikä riittää jätelavojen ja konttien tyhjentämiseen. Koska jätekatos on sijoitettu kiinni rengasvarastoon, on jätekatos palo-osastoitava. Jätekatoksen etäisyys korjaamolle kasvoi kuitenkin tässä versiossa melko pitkäksi. Parkkipaikkojen osalta korikorjaamon länsipuolella sijainnut kaksirivinen 18 autopaikan parkkialue korvattiin länsirajan viereen sijoitetulla yksirivisellä 18 autopaikan parkkipaikka-alueella. Tontin eteläpuolella sijainnut 29 autopaikan parkkipaikka-alue lyhennettiin 27 autopaikkaan ja sijoitettiin etelämmäs lähelle etelärajaa. Rengasvaraston eteläpuolelle sijoitettiin 12 autopaikan suuruinen parkkipaikka-alue. Lähtötilanteeseen verrattuna parkkipaikkojen määrä kasvoi 10 paikalla.



Kuva 16. Versio B.

Versio C:ssä (kuva 17) kaksiosainen jätekatos sijoitettiin kiinni korikorjaamon länsiseinään siten, että se ei tullut ovien tielle. Jätelavojen ja konttien eteen jäi tilaa 25 metriä lähimpään parkkipaikkaan, mikä riittää niiden tyhjentämiseen. Koska jätekatos on sijoitettu kiinni rengasvarastoon, on jätekatos palo-osastoitava. Tässä versiossa välimatka jätekatoksilta korjaamolle jäi kaikkein lyhyimmäksi. Korjaamon länsipuolella olevaa 18 paikan parkkipaikkaa jouduttiin lyhentämään 14 parkkipaikan mittaiseksi, jotta parkkipaikan ja jätekatoksen välistä on helppo liikkua. Korikorjaamon länsipuolella ollutta 18 paikan parkkipaikkaa

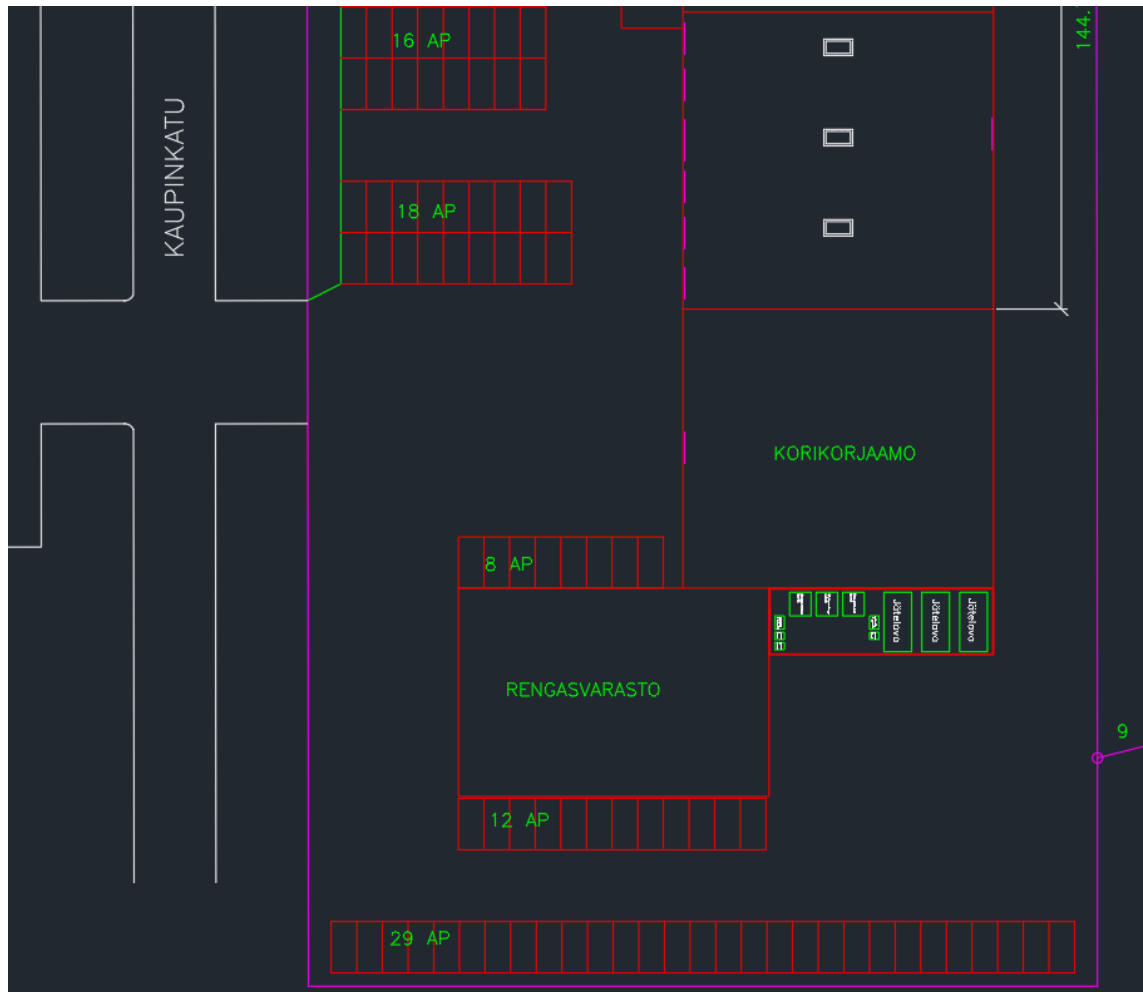
lyhennettiin 16 paikan kokoiseksi ja siirrettiin alaspäin, jotta jätelavojen eteen jäi riittävästi tilaa. Tontin eteläpuolella ollut 29 paikan parkkipaikka pidettiin saman kokeisena mutta siirrettiin lähemmäksi etelärajaa. Jätelavojen vastapäätä länsirajalle lisättiin 8 paikan parkkipaikka sekä rengasvaraston eteläseinustalle 12 paikan parkkipaikka. Parkkipaikkojen määrä kasvoi lähtötilanteeseen verrattuna 14 parkkipaikalla.



Kuva 17. Versio C.

Versio D:ssä (kuva 18) rengasvarastoa siirrettiin länteen päin ja yhtenäinen jätekatos sijoitettiin kiinni korikorjaamon eteläseinustaan. Jätelavojen ja konttien eteen jäi 26 metriä tilaa lähimpään parkkipaikkaan, mikä on riittävästi niiden tyhjentämistä varten. Koska jätekatos on sijoitettu kiinni korikorjaamoon, on se palo-osastoitava. Välimatka jätekatokselta korjaamolle kasvoi tässä versiossa

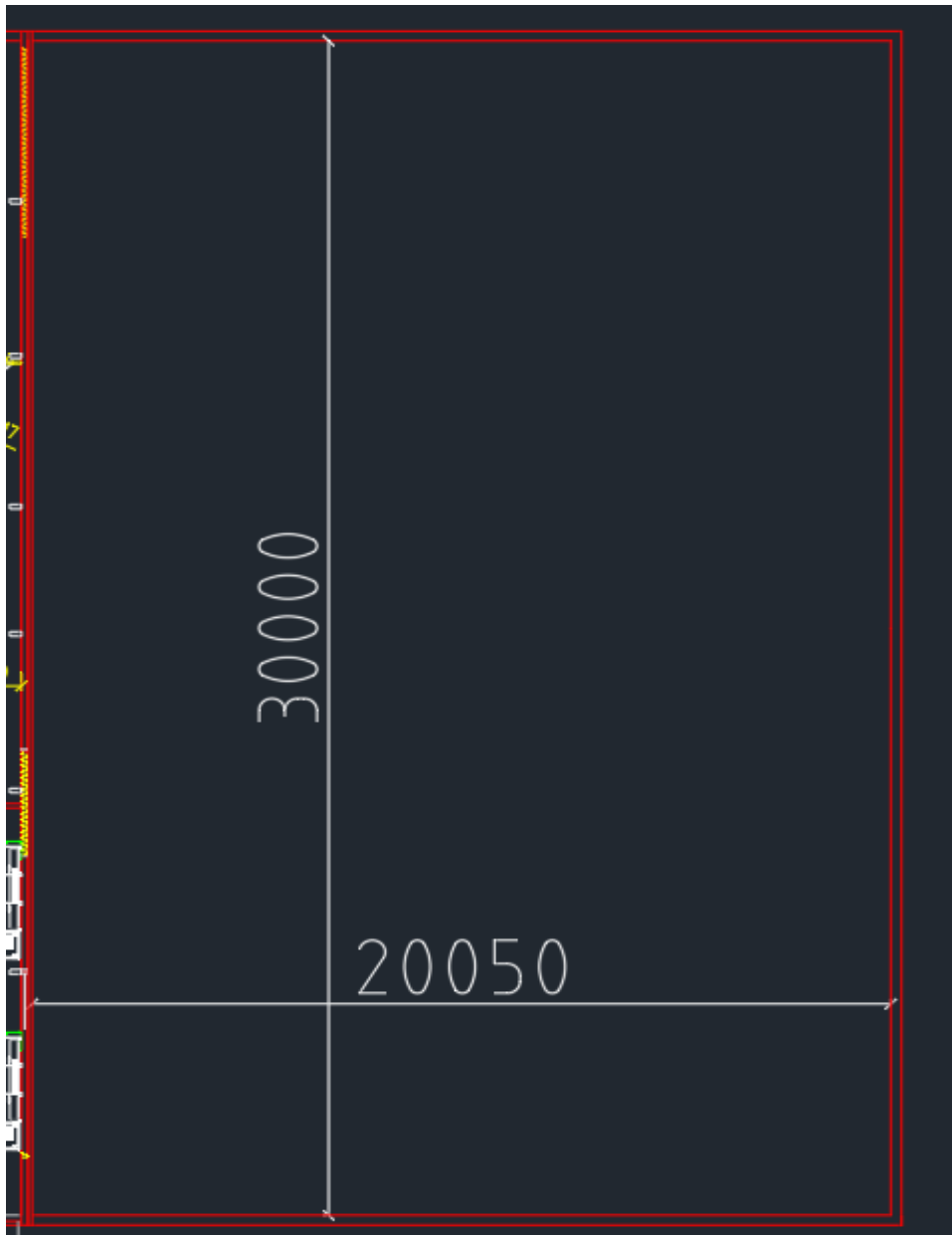
melko pitkäksi. Parkkipaikkojen osalta korikorjaamon länsipuolella sijainnut 18 paikan parkkipaikka poistettiin rengasvaraston tieltä. Tontin eteläosassa ollut 29 paikan parkkipaikka siirrettiin lähemmäksi etelärajaa. Rengasvaraston yläpuolelle lisättiin 8 autopaikkaa sekä sen alapuolelle 12 autopaikkaa. Alkutilanteeseen verrattuna parkkipaikkojen määrä kasvoi vain kahdella parkkipaikalla.



Kuva 18. Versio D.

8.2 Rengasvaraston suunnittelu

Rengasvaraston suunnittelu aloitettiin lisäämällä varasto korikorjaamon pohjapiirustukseen sen jatkoksi. Seinissä käytettiin samaa 25 cm:n paksuutta kuin muualla rakennuksessa, jolloin sisätiloista tuli 30 m pitkä ja 20,05 m leveä. (kuva 19)



Kuva 19. Rengasvarasto korikorjaamon pohjapiirustukseen lisättynä.

Rengashyllyt suunniteltiin käyttämällä Toyota Material Handling Finlandin kuormalavahyllyjä. Saatavilla oli vaakapalkkeja 950, 1150, 1350, 1825, 2225, 2700, 3300, 3600 ja 3900 mm mitoilla sekä päätyelementtejä 80, 101 ja 12 mm leveinä sekä 800–1100 mm syvinä 100 mm välein. (21)

Varastosta tehtiin useampia versioita 1100 mm:n sekä 800 mm:n syvyyksillä 4 m ja 5 m korkeina.

1100 mm syvän kuormalavahyllyn hyviä puolia on, että siihen sopivat 1200 x 800 mm:n mittaiset eurolavat ovat standardisoituja kuormalavoja, joten niitä on helposti saatavilla, lisäksi kuormalavahyllyä on mahdollista käyttää myös muun tilaa vievän tavaran säilyttämiseen. Huonona puolena on, että renkaita säilyttäessä osa hyllyn syvyydestä menee hukkaan, jolloin varastoon syntyy enemmän hukkaneliöitä kuin pienemmän syvyyden kuormalavahyllyä käytettäessä.

800 mm syvän kuormalavahyllyn hyvä puoli on, että se soveltuu paremmin renkaiden säilytykseen, jolloin käytettävissä olevaa tilaa saadaan hyödynnettyä paremmin. Sen huonona puolena on, että siihen soveltuvat kuormalavat eivät ole standardimittaisia vaan ne pitää tilata mittatilaustyönä.

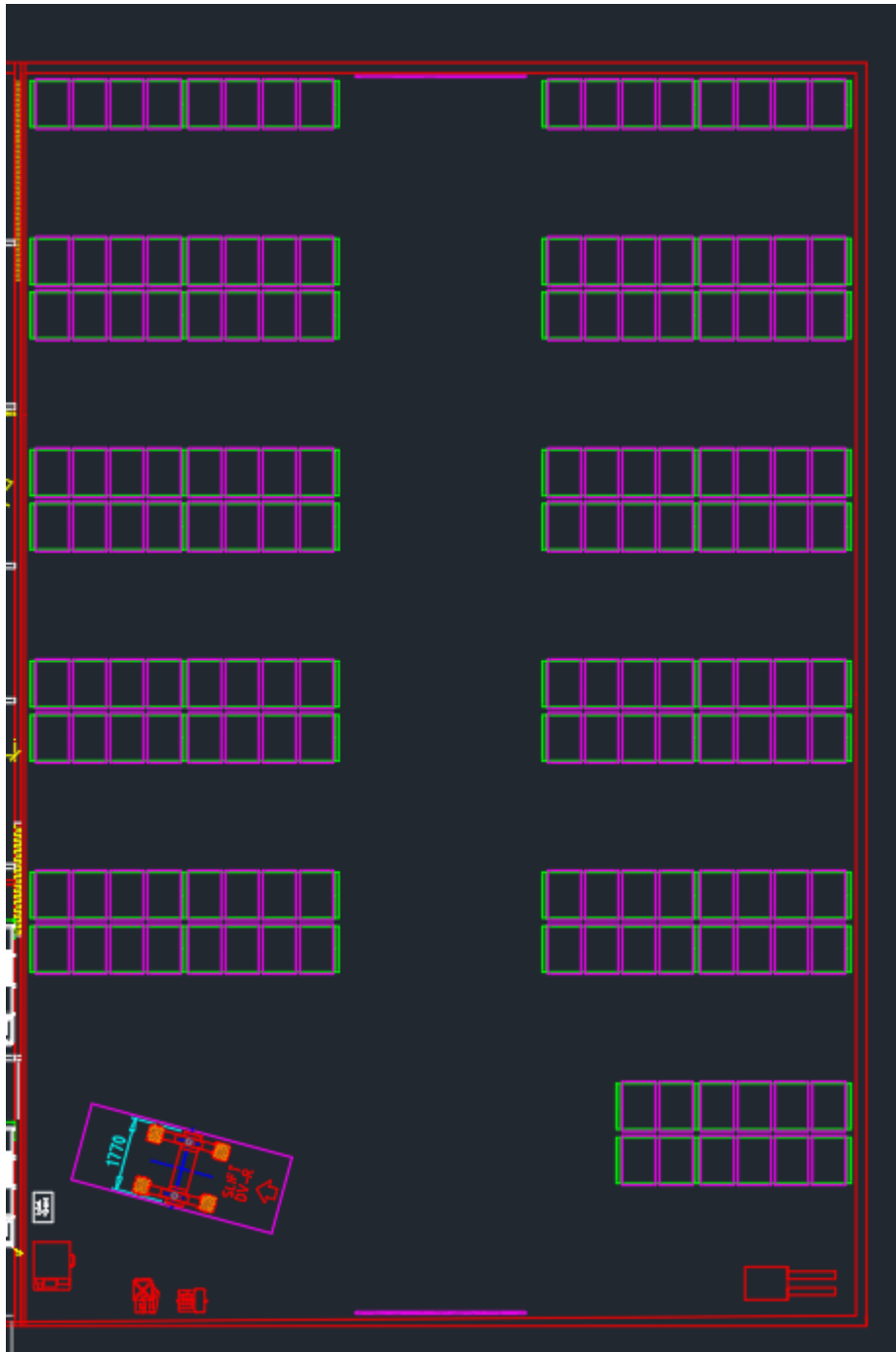
Varaston kapasiteetti laskettiin siten, että yhteen metrin korkuiseen kuormalavahyllykerrokseen mahtuu 4 rengasta per 800 mm leveä lava. Jotta haluttuun 2500 renkaan kapasiteettiin päästäisiin, on varastoon sijoitettava 4 m korkeaa kuormalavahyllyä käytettäessä yhteen kerrokseen 157 lavapaikkaa ja 5 m korkeaa kuormalavahyllyä käytettäessä 125 lavapaikkaa.

Varaston molempiin päihin sijoitettiin keskelle 4,1 m pitkät ovet, jotka vastaavat korjaamon tämänhetkisiä pääovia.

Suunnitelmissa käytetyt rengaspesukoneet, rengaskoneet, tasapainotuskoneet sekä nosturit ovat vastaavia kuin korjaamolla tällä hetkellä käytössä olevat.

Kaikissa versioissa hyllyväliksi jätettiin 2,7 metriä, mikä mahdollistaa seisten ajettavan pinontatrukin, kuten Toyota BT Staxio SSI160LN:n, käytön (22).

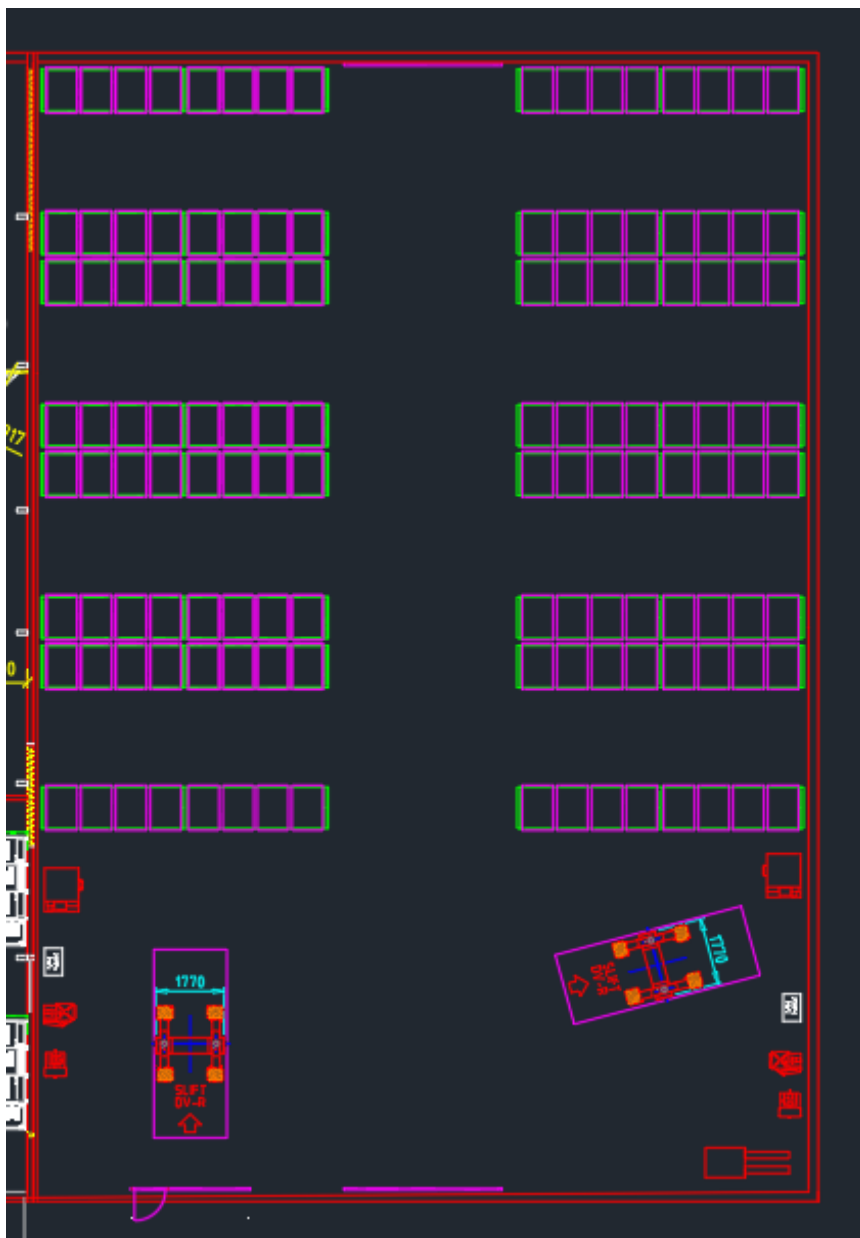
Versio A:ssa (kuva 20) käytettiin 1100 mm syviä kuormalavahyllyjä, joilla tilaan saatiin mahtumaan 156 kuormalavapaikkaa per kerros, jolloin 4 metriä korkeilla hyllyillä rengaskapasiteetti olisi 2496 rengasta. Oikealla alanurkassa olevat kaksi kuormalavahyllyä on koottu 1825 mm ja 3600 mm pitkistä vaakapalkkeista sekä kolmesta 80 mm leveästä ja 1100 mm syvästä päätyelementistä. Loput kuormalavahyllyt on koottu kahdesta 3600 mm pitkistä vaakapalkista sekä kolmesta 80 mm leveästä ja 1100 mm syvästä päätyelementistä. Varaston vasempaan alanurkkaan sijoitettiin nosturi, sen alapuolelle rengas- sekä tasapainotuskone ja vasempaan alanurkkaan rengaspesukone sekä sen yläpuolelle työkalupakki. Oikeaan alanurkkaan sijoitettiin paikka pinontatrukille. Keskikäytävän leveys on 4,9 metriä, sekä nosturilta oikeanpuoleisiin kuormalavahyllyihin on leveyttä 9,3 metriä nosturille ajamisen helpottamiseksi.



Kuva 20. Versio A.

Versio B:ssä (kuva 21) käytettiin myös 1100 mm syviä kuormalavahyllyjä, mutta hyllyt suunniteltiin 5 metriä korkeaksi. Kuormalavapaikkoja on 128 per kerros, joten varaston rengaskapasiteetti 5 metriä korkeana olisi 2560 rengasta. Kaikki kuormalavahyllyt on koottu kahdesta 3600 mm pitkästä vaakapalkista sekä kolmesta 80 mm leveästä ja 1100 mm syvästä päätyelementistä. Oikeaan

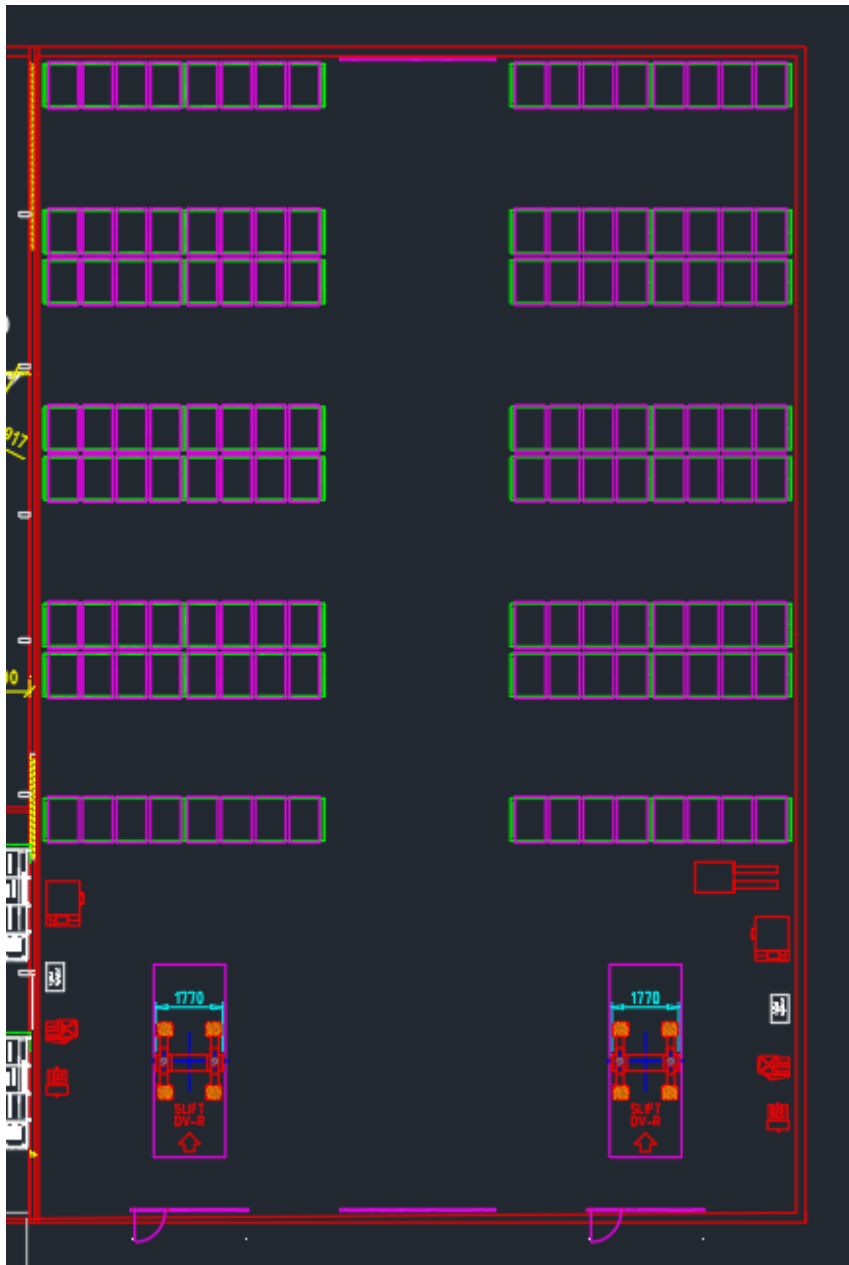
alanurkkaan sijoitettiin nosturi, sen yläpuolelle rengaspesukone ja alapuolelle työkalupakki, rengas- ja tasapainotuskone sekä paikka trukille. Vasempaan alanurkkaan sijoitettiin pystytasossa oleva nosturi sekä ovi sen alapuolelle, jolloin nosturille on helppo ajaa ulkokautta. Nosturin vasemmalle puolelle sijoitettiin rengas- ja tasapainotuskone, sekä niiden yläpuolelle työkalupakki ja rengaspesukone. Kesikäytävän leveys on 4,9 metriä, sekä nosturien välinen leveys on 10,5 metriä.



Kuva 21. Versio B.

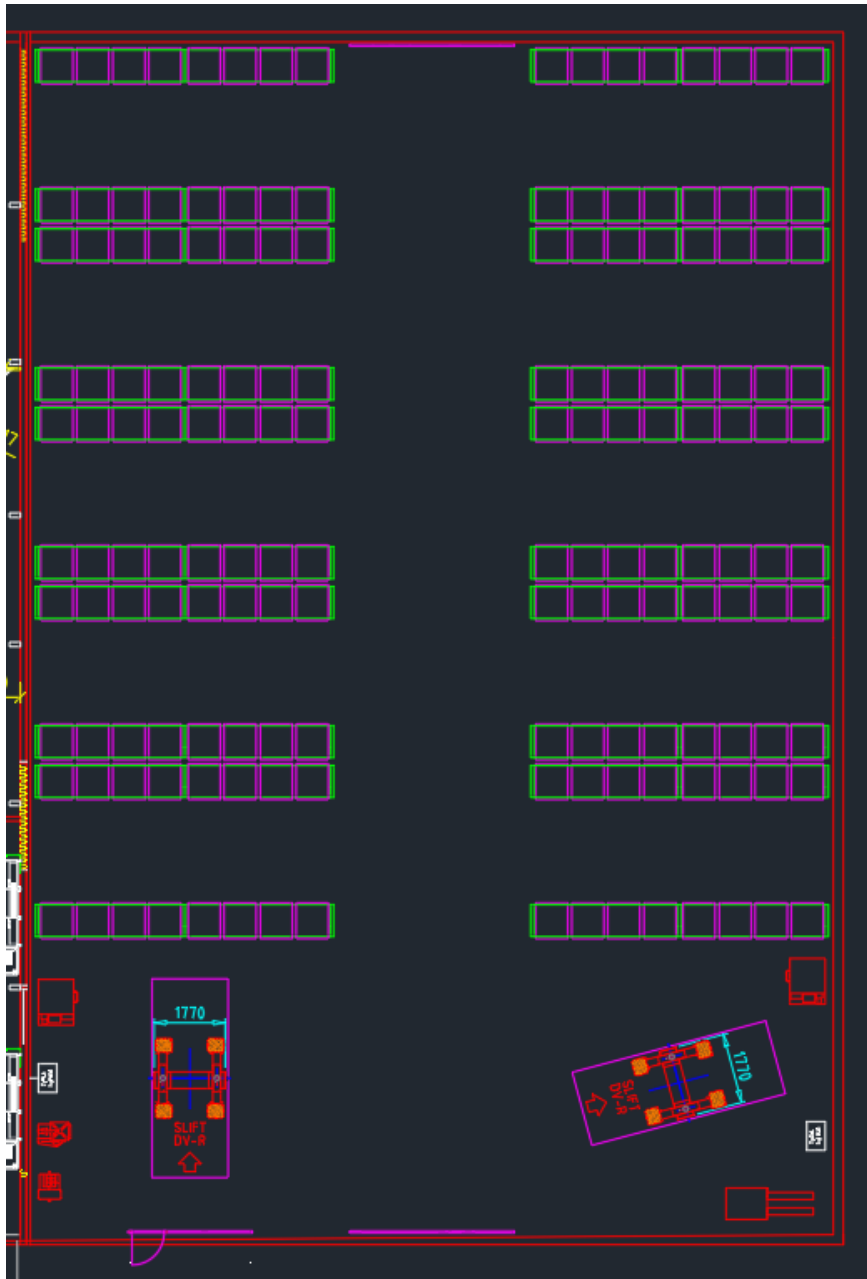
Versio C:ssä (kuva 22) käytettiin myös 1100 mm syviä kuormalavahyllyjä, mutta hyllyt suunniteltiin 5 metriä korkeaksi. Kuormalavapaikkoja on 128 per kerros, joten varaston rengaskapasiteetti 5 m metriä korkeana olisi 2560 rengasta. Kaikki kuormalavahyllyt on koottu kahdesta 3600 mm pitkästä vaakapalkista sekä kolmesta 80 mm leveästä ja 1100 mm syvästä päätyelementistä. Oikeaan alanurkkaan sijoitettiin pystytasossa oleva nosturi sekä 3,1 m leveä ovi sen alapuolelle. Nosturin oikealle puolelle rengas- sekä tasapainotuskone ja niiden

yläpuolelle työkalupakki ja rengaspesukone. vasempaan alanurkkaan sijoitettiin pystytasossa oleva nosturi sekä 3,1 m leveä ovi sen alapuolelle. Nosturin vasemmalle puolelle rengas- ja tasapainotuskone sekä niiden yläpuolelle työkalupakki ja rengaspesukone. Paikka trukille sijoitettiin oikealla olevan alimmaisena kuormalavahyllyn ja rengaspesukoneen väliin. Keskikäytävän leveys on 4,9 metriä, sekä nosturien välinen leveys on 10,3 metriä.



Kuva 22. Versio C.

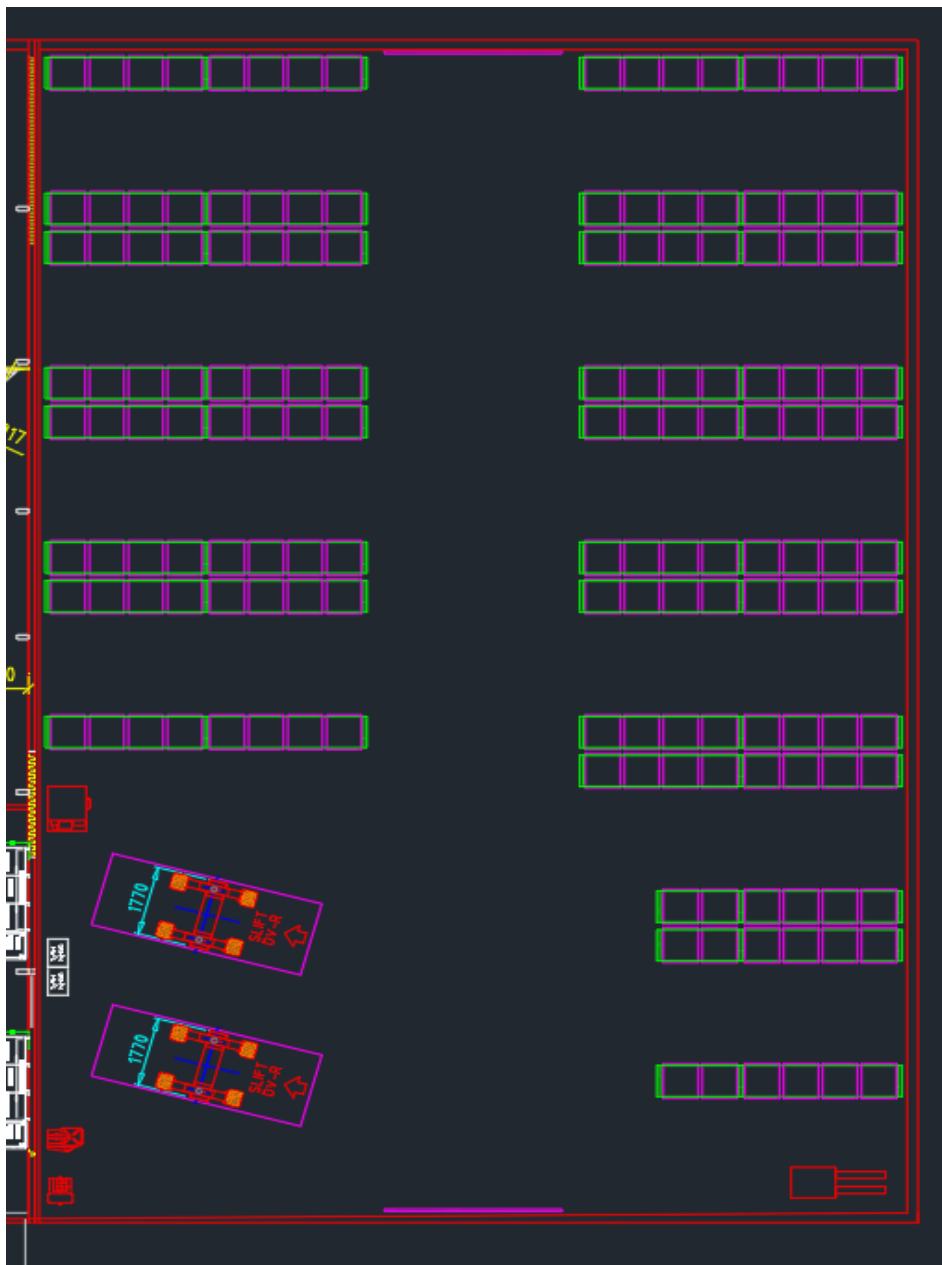
Versio D:ssä (kuva 23) käytettiin 800 mm syviä kuormalavahyllyjä. Kuormalava-
paikkoja on 160 per kerros, jolloin varaston rengaskapasiteetti 4 m korkeana on
2560 rengasta. Kaikki kuormalavahyllyt on koottu kahdesta 3600 mm pitkästä
vaakapalkista sekä kolmesta 80 mm leveästä ja 800 mm syvästä päätyelemen-
tistä. Oikeaan alanurkkaan sijoitettiin nosturi, sen yläpuolelle rengaspesuri ja
alapuolelle työkalupakki sekä paikka pinontatrukille. Vasempaan alanurkkaan
sijoitettiin nosturi sekä ovi sen alapuolelle. Nosturin vasemmalle puolelle sijoitet-
tiin rengas- sekä tasapainotuskone ja niiden yläpuolelle työkalupakki ja rengas-
pesukone. Keskikäytävän leveys on 4,9 metriä sekä nosturien välinen leveys on
10,1 metriä.



Kuva 23. Versio D.

Versio E:ssä (kuva 24) käytettiin 800 mm syviä kuormalavahyllyjä. Kuormalava-
paikkoja on 154 per kerros, jolloin varaston rengaskapasiteetti 4 m korkeana on
2464 rengasta. Oikealla alanurkassa olevat kolme kuormalavahyllyä on koottu
1825 mm ja 3600 mm pitkistä vaakapalkkeista sekä kolmesta 80 mm leveästä ja
800 mm syvästä päätyelementistä. Loput kuormalavahyllyt on koottu kahdesta
3600 mm pitkästä vaakapalkista sekä kolmesta 80 mm leveästä ja 800 mm

syvästä päätyelementistä. Oikeaan alanurkkaan sijoitettiin paikka pinontatrukille. Vasempaan alanurkkaan sijoitettiin kaksi nosturia. Nosturien väliin vasempaan seinään vasten sijoitettiin kaksi työkalupakkia, nosturien yläpuolelle rengaspesukone sekä nosturien alapuolelle rengas- ja tasapainotuskone. Keski-käytävän leveys on 4,9 metriä sekä nosturien ja oikealla olevien kuormalavahyllyjen välinen leveys on 9,2 metriä.



Kuva 24. Versio E.

9 Yhteenveto

Työssä selvitettiin autokorjaamon laajentamista koskevia määräyksiä sekä eri toteutustapoja rengasvaraston sekä jätteiden käsittelyn osalta sekä toteutettiin mallipohjat laajennukselle.

Työn aikana selvisi, että rakennuksen laajentamista koskee merkittävä määrä erilaisia vaatimuksia ja määräyksiä. Näiden huomioon ottaminen sekä rajoitettu käytössä oleva pinta-ala hankaloitti suunnitelman tekoa, mikä johti kompromisseihin. Tämän takia mallipohjia suunniteltiin useampi, jolloin eri versioissa voitiin ottaa huomioon tietyt halutut ominaisuudet paremmin.

Työtä jatkettaessa olisi vielä rengasvaraston osalta voitu tehdä suunnitelmia käyttäen myös muita varastoratkaisuja.

Työn tuloksena saadut mallipohjat täyttivät niille asetetut vaatimukset parantaen rengashotellin ja jätteiden säilytyksen toimintaa nykytilanteeseen verrattuna.

Lähteet

- 1 O.K. Auto Jyväskylä. Verkkoaineisto. Finder. <<https://www.finder.fi/Auto-liike/O+K+Auto+Jyväskylä/Jyväskylä/yhteystiedot/160239>>. Luettu 18.8.2023.
- 2 Tietoa meistä. Verkkoaineisto. O.K. Auto Oy. <<https://www.okauto.fi/yritys/tietoa-meista.html>>. Luettu 18.8.2023.
- 3 Ympäristö. Verkkoaineisto. O.K. Auto Oy. <<https://www.okauto.fi/yritys/ymparisto.html>>. Luettu 18.8.2023.
- 4 Autodesk. Verkkoaineisto. Autodesk. <<https://www.autodesk.com/>>. Luettu 13.9.2023.
- 5 Kouvolan karttapalvelu. Verkkoaineisto. Kouvolan kaupunki. <<https://kartta.kouvola.fi/ims/?Request=SiteSearch&Theme=Asema-kaava>>. Luettu 21.11.2023.
- 6 Rakennusvalvonta, Kouvolan kaupunki. Sähköpostikeskustelu. 20.11.2023.
- 7 Yhdyskuntatekniikan suunnittelu, Kouvolan kaupunki. Sähköpostikeskustelu. 11.12.2023.
- 8 Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä. 2015. 216/12.3.2015.
- 9 Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä. 2017. 241/4.5.2017.
- 10 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. 2017. 848/18.11.2017.
- 11 E2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2005. Verkkoaineisto. <<https://www.finlex.fi/data/normit/28207-E2su2005.pdf>>. Luettu 18.10.2023.
- 12 Pelastuslaki. 2011. 379/29.42011.
- 13 Majamaa, Jarmo. 2020. Pihan jäteastiat ja tuhopolttojen torjunta. Kolmas uusittu painos. Helsinki: Suomen pelastusalan keskusjärjestö SPEK.

- 14 Rengaskontti. Verkkoaineisto. Arctic Container. <<https://www.arcticcontainer.fi/konttituotteet/rengaskontti/>>. Luettu 20.10.2023.
- 15 Rengashyllyt kaikille varastoille. Verkkoaineisto. Frendix Oy. <<https://frendix.fi/rengashyllyt/>>. Luettu 20.10.2023.
- 16 Tyre Tower – Kotimainen varastotorni. Verkkoaineisto. Hestek Oy. <<https://tyretower.fi/>>. Luettu 20.10.2023.
- 17 Kuormalavahylly. Verkkoaineisto. Constructor Finland Oy. <<https://www.kasten.fi/Tuotteet/Kuormalavahylly/>>. Luettu 15.12.2023.
- 18 Eurolavat eli EUR-lavat. Verkkoaineisto. Versowood Group Oy. <<https://www.versowood.fi/fi/tuotteet/puupakkaukset/kuormalavat/eurolavat>>. Luettu 15.12.2023.
- 19 Fin-lavat. Verkkoaineisto. Versowood Group Oy. <<https://www.versowood.fi/fi/tuotteet/puupakkaukset/kuormalavat/eurolavat.>>. Luettu 15.12.2023.
- 20 Lassila & Tikanoja. Sähköpostikeskustelu. 15.11.2023.
- 21 Kuormalavahyllyt & Trukkihyllyt. Verkkoaineisto. Toyota Material Handling Finland. <<https://toyota-forklifts.fi/ratkaisut/varastokalusteet/kuormalavahyllyt-ja-trukkihyllyt/>>. Luettu 12.12.2023.
- 22 BT Staxio 1,6 t Li-ion - kapea seisten ajettava pinontatrucki. Verkkoaineisto. Toyota Material Handling Finland. <<https://toyota-forklifts.fi/tuotteemme/pinontatrukit/seisten-ajettavat-tukipyoeraetrukit/bt-staxio-16-t-li-ion-kapea-seisten-ajettava-pinontatrucki/?build=true>>. Luettu 12.12.2023.