



Karelia-ammattikorkeakoulu
Rakennusinsinööri (AMK)

R-Component Oy:n tuotanto- ja toimitilojen kehittämissuunni- telma

Harri Pekkarinen

Opinnäytetyö, Maaliskuu 2026

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
Maaliskuu 2026
Rakennusinsinööri koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Harri Pekkarinen

Nimeke
R-Component Oy:n tuotanto- ja toimitilojen kehittämissuunnitelma
Toimeksiantaja
R-Component Oy

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli R-Component Oy:n tuotanto- ja toimitilojen kehittäminen Siilinjärven Vuorelassa. Työn tavoitteena oli laatia käytännönläheinen ja toteuttamiskelpoinen kehittämissuunnitelma, jolla parannetaan tuotantotilojen toimivuutta, järjestelmällisyyttä ja työturvallisuutta.

Työssä kartoitettiin tuotantotilojen nykytila ja tunnistettiin erityisesti layoutiin, varastointiin, kulkureitteihin sekä toimisto- ja sosiaali tiloihin liittyvät kehitystarpeet. Lähtötiedot perustuivat tilojen tarkasteluun, henkilöstön haastatteluihin sekä omiin havaintoihin tuotantoympäristöstä. Kehittämisessä hyödynnettiin LEAN-ajattelua ja 5S-menetelmää käytännön tasolla.

Työn tuloksena laadittiin uusi layout-suunnitelma, jossa työnkulkuja selkeytettiin, varastointia järjesteltiin uudelleen ja kulkureittien turvallisuutta parannettiin. Lisäksi suunniteltiin toimisto- ja sosiaali tilojen uudistaminen sekä toisen wc-tilan toteuttaminen. Yhdelle työstökoneelle kehitettiin 5S-periaatteisiin perustuva työpistemalli. Suunnitelmat havainnollistettiin Autodesk Revit -ohjelmistolla tehdyllä 3D-mallinnuksella.

Työn lopputuloksena syntyi vaiheittain toteutettava kehityssuunnitelma, jota yritys voi hyödyntää tuotantotilojensa jatkokehittämisessä.

Kieli
suomi

Sivuja 28
Liitteet 0
Liitesivumäärä 0

Asiasanat
layout, tuotantotilat, 5S, LEAN, varastointi, työturvallisuus



THESIS
March 2026
Degree Programme in Construction Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author
Harri Pekkarinen

Title
Development Plan for the Production and Office Facilities of R-Component Oy
Commissioned by
R-Component Oy

ABSTRACT

The topic of this thesis was the development of the production and office facilities of R-Component Oy located in Vuorela, Siilinjärvi. The objective of the study was to prepare a practical and feasible development plan to improve the functionality, organisation and occupational safety of the production facilities.

The current state of the facilities was examined, and development needs were identified particularly in relation to layout, storage, traffic routes, and office and staff facilities. The initial data were based on site inspections, personnel interviews and the author's own observations of the production environment. Lean thinking and the 5S method were applied at a practical level in the development work.

As a result of the thesis, a new layout plan was created in which workflows were clarified, storage was reorganised and traffic route safety was improved. In addition, the renovation of office and staff facilities and the implementation of a second toilet facility were planned. A 5S-based workstation model was developed for one machining centre. The plans were illustrated using 3D modelling carried out with Autodesk Revit software.

The final outcome of the thesis was a phased development plan that the company can utilise in the further development of its production facilities.

Language
Finnish

Pages 28

Keywords
layout, production facilities, Lean, 5S, storage, occupational safety

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Toimeksiantaja ja toimintaympäristö	6
3	Tuotantotilojen nykytila ja lähtötiedot	7
3.1	Kohteen perustiedot	7
3.2	Rakennuksen ja tilojen tekninen tila	8
4	Opinnäytetyön suunnittelun lähtökohdat ja tunnistetut kehitystarpeet	11
4.1	Lähtökohdat tuotantotilojen kehittämiseksi	11
4.2	Layoutiin ja työnkulkuun liittyvät kehitystarpeet	12
4.3	Varastointiin, järjestykseen ja työympäristöön liittyvät kehitystarpeet	12
4.4	Toimisto- ja sosiaalityötiloihin liittyvät kehitystarpeet	13
4.5	Kulkureitteihin ja työturvallisuuteen liittyvät kehitystarpeet	13
5	Kehitystyössä käytettävät laadunhallintamenetelmät	14
5.1	Laadunhallinta teollisessa kehitystyössä	14
5.2	LEAN-ajattelu tuotannon ja tilojen kehittämisessä	14
5.3	5S-menetelmä työpisteiden ja työympäristön kehittämisessä	15
5.4	5S, LEAN ja palkitseminen osana laadunhallintaa	16
5.5	Työturvallisuus ja kulkureittien suunnitteluperiaatteet teollisuustiloissa 16	
6	Suunnitteluratkaisut	17
6.1	Layout-ratkaisu tuotannon sujuvuuden tukena	17
6.2	Varastoinnin tehostaminen ja varastoalueiden jäsentely	18
6.3	Toimisto- ja sosiaalityötiloihin liittyvät suunnitteluratkaisut	20
6.4	5S-periaatteiden soveltaminen työpisteessä	22
6.5	Kulkureitit ja työturvallisuus	24
7	Tulokset	25
8	Pohdinta	26
	Lähteet	28

1 Johdanto

Teollisten tuotantoympäristöjen kehittäminen on keskeinen tekijä tuotannon tehokkuuden, laadun ja työturvallisuuden parantamisessa. Tuotantotilojen toimivuus, työpisteiden järjestely, varastointi ja kulkureitit vaikuttavat suoraan työn sujuvuuteen ja tuotannon kokonaistehokkuuteen. Erityisesti olemassa olevissa tuotantotiloissa kehitystyö kohdistuu usein tilojen toiminnallisuuden parantamiseen ilman laajoja rakenteellisia muutoksia.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu toimeksiantona konepaja-alalla toimivalle R-Component Oy:lle. Yrityksen tavoitteena on kehittää tuotantotilojaan vastaamaan paremmin nykyisiä ja tulevia tuotannollisia tarpeita sekä siirtyä toimintatavoiltaan perinteisestä konepajasta kohti modernia komponenttivalmistusta. Tuotantotiloissa on tunnistettu erityisesti varastointiin, työpisteiden järjestelyyn ja työympäristön yleisilmeeseen liittyviä kehitystarpeita.

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia suunnitelma tuotantotilojen layoutin (tilajärjestyksen ja koneiden sijoittelun) kehittämiseksi tuotannon tehostamisen näkökulmasta sekä esittää ehdotukset toimisto- ja sosiaalityötilojen kunnostamiseksi. Työssä tunnistetaan kehityskohteet ja esitetään ratkaisuja, joilla voidaan parantaa työpisteiden järjestelmällisyyttä, varastoinnin toimivuutta, kulkureittien selkeyttä ja työturvallisuutta.

Tuotantotilojen kehittämistä tarkastellaan laadunhallinnan näkökulmasta hyödyntäen LEAN-ajattelua ja 5S-menetelmää. Kehitystyössä on hyödynnetty myös henkilöstöltä saatua tietoa tuotannon arjen haasteista, jotta suunnitteluratkaisut tukevat käytännön työskentelyä. Käytännössä suunnittelua ohjasivat erityisesti olemassa olevat tilat, tuotannossa käytettävät raskaat koneet sekä tarve pitää toteutus kustannuksiltaan maltillisena.

Suunnitteluratkaisujen havainnollistamiseen on käytetty 3D-mallinnusta, joka on toteutettu Revit-ohjelmistolla. Mallinnettuja 3D-kuvia on muokattu visuaalisemmaksi tekoälyn avulla. Tekoälyä on käytetty ainoastaan kuvien visuaaliseen elävöittämiseen ja havainnollisuuden parantamiseen.

Opinnäytetyö rajautuu tuotantotilojen layoutiin sekä toimisto- ja sosiaalitilojen pintaremontin suunnitteluun. Työssä ei käsitellä yksityiskohtaisia rakennesuunnitelmia tai lupamenettelyjä. Työn tuloksia voidaan hyödyntää R-Component Oy:n tuotantotilojen jatkokehittämisen ja investointipäätösten tukena.

2 Toimeksiantaja ja toimintaympäristö

R-Component Oy on Siilinjärven Vuorelassa toimiva konepajateollisuuden yritys, joka on erikoistunut metallisten komponenttien tarkkuuskoneistukseen. Yrityksen ydinosaamista ovat CNC-koneistus, sarjatuotanto sekä vaativien yksitälliskappaleiden valmistus eri teollisuudenaloille. R-Component palvelee sekä kotimaisia että kansainvälisiä asiakkaita, ja sen toiminta perustuu joustavaan tuotantokykyyn, toimitusvarmuuteen ja nykyaikaiseen konekantaan.

Yrityksen omistus siirtyi RC Holding Oy:lle vuoden 2025 alussa, mikä käynnisti laajamittaisen kehitys- ja modernisointivaiheen. Uusien omistajien tavoitteena on muuttaa perinteinen konepaja moderniksi ja tehokkaaksi komponenttivalmistajaksi, jossa tuotanto, tilaratkaisut ja materiaalivirrat vastaavat nykYTEOLLISUUDEN vaatimuksia. Muutoksen keskiössä ovat tuotannon tehostaminen, layout-suunnittelu, tilojen perusparannukset sekä investoinnit koneisiin ja henkilöstöresursseihin.

R-Component Oy työllistää noin 20 henkilöä, ja tuotanto toimii kolmessa vuorossa. Yrityksellä on laaja konekanta, johon kuuluu mm. sorveja, koneistuskeskuksia, mittalaitteita sekä hitsauskoneita.

R-Component Oy:n pitkän aikavälin tavoitteena on kasvaa kilpailukykyiseksi, moderniksi ja järjestelmälliseksi komponenttivalmistajaksi, jossa tilojen suunnittelu, työmenetelmät ja materiaalivirrat tukevat tehokasta tuotantoa. Opinnäytetyön aiheena oleva layout-suunnittelu, tilojen kehittäminen ja tuotannon tehostaminen liittyvät suoraan yrityksen strategiseen tavoitteeseen kehittää toimintaympäristöään ja valmistautua lähivuosien kasvuun. Yritystä koskevat tiedot

perustuvat R-Component Oy:n omiin aineistoihin ja omiin kokemuksiini yhden vuoden työskentelystä yrityksessä (Henkilöstöhaastattelut R-Component Oy 2025).

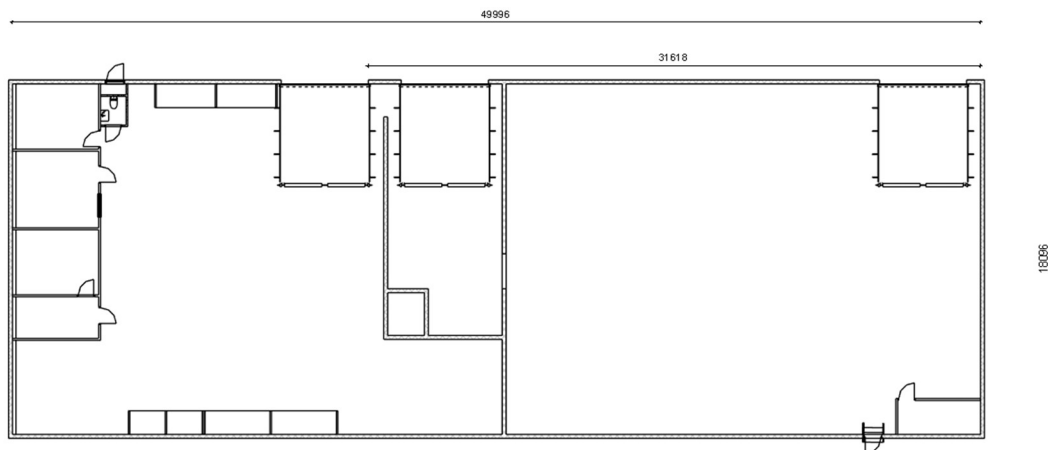
3 Tuotantotilojen nykytila ja lähtötiedot

3.1 Kohteen perustiedot

Opinnäytetyön kohteena ovat R-Component Oy:n käytössä olevat tuotanto- ja toimitilat osoitteessa Katekuja 4, 70910 Vuorela (Siilinjärvi). Kohde muodostuu kolmesta hallista Kiinteistö Oy Vuorelan Yritystaloissa:

- Halli 1: 475 m² (koneistamo)
- Halli 2: 460 m² (varasto, sosiaalitulat, toimistot)
- Halli 3: 120 m² (hitsaamo)

Tuotantotilojen nykytilaa ja koneistamon ympäristöä havainnollistetaan kuvissa 1–2.



Kuva 1. Koneistamo. (Kuva: Harri Pekkarinen)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään Halli 1 ja Halli 2 tilojen kehittämiseen. Yhteensä tilojen pinta-ala on 935 m². Tilat sisältävät tuotantohallin, varastoalueita, toimistotilat sekä sosiaali- ja taukotilat. Rakennukset on valmistettu vuosina 1969 ja 1972. Alueella on paljon teollista toimintaa ja se soveltuu hyvin konepajatoimintaan. Logistiikka, tontin liikennejärjestelyt ja tilojen käytettävyys tukevat raskasta tuotantoa.



Kuva 2. Koneistamo. (Kuva: Harri Pekkarinen)

3.2 Rakennuksen ja tilojen tekninen tila

Tuotanto- ja toimitiloihin on tehty useita kunnostustoimenpiteitä viime vuosien aikana. Tästä huolimatta kokonaisarvio rakennusten teknisestä ja toiminnallisesta kunnosta osoittaa selkeää kehittämistarvetta. Rakenteellinen peruskunto on arvioitu välttäväksi ja useat toiminnalliset osa-alueet eivät vastaa nykyisen tuotannon vaatimuksia. Arvio perustuu yrityksen henkilöstön haastatteluihin, tilakäynteihin sekä tuotantoympäristön havainnointiin.

Tilojen rakenteisiin ja talotekniikkaan tehdyt keskeiset korjaukset ovat seuraavat: vuonna 2024 toteutettu katon kunnostus sekä vuonna 2022 Halli 2:n lattian uusiminen ja lämmitysjärjestelmän uusiminen. Yksittäisistä parannuksista huolimatta tuotanto- ja tukitilojen kokonaisuus on muodostunut vuosikymmenten aikana ilman yhtenäistä suunnittelua. Toimistotilojen lähtötilannetta vesivahingon jälkeen havainnollistetaan kuvassa 3.

Tilojen toiminnalliset puutteet näkyvät erityisesti layoutin hajanaisuutena, materiaalivirtojen tehottomuutena sekä varastointi- ja kulkureittiratkaisujen puutteellisuutena. Varastointijärjestelyt ovat tilojen heikoin osa-alue. Materiaalien ja tarvikkeiden sijoittelu on epäloogista, ja kuormalavahyllyjä on käytössä selvästi liian vähän suhteessa yrityksen materiaalmäärään ja tuotannon tarpeisiin. Hyllyjen puute johtaa lattiatilan kuormittumiseen, vaikeuttaa tavaroiden löytämistä ja lisää trukkiliikenteeseen liittyviä turvallisuusriskejä. Varastointimenetelmiä ei ole suunniteltu kokonaisuutena, mikä korostuu erityisesti tuotannon kasvaessa.



Kuva 3. Puretut toimistotilat. (Kuva: Harri Pekkarinen)

Toimistotiloissa tapahtui vuonna 2023 vesivahinko, jonka seurauksena kattovuoto vaurioitti rakenteita. Tämän vuoksi toimistotoiminnot ovat edelleen

väliaikaisissa tiloissa. Lisäksi yrityksen käytettävissä on vain yksi wc-tila, mikä ei ole riittävä nykyiselle 20 henkilöstömäärälle eikä vastaa toiminnan tarpeita. Myös sosiaalityötilojen kapasiteetti ja varustelutaso ovat puutteellisia. Sosiaalityötilojen sijaintia ja sisäänkäyntiä havainnollistetaan kuvassa 4.



Kuva 4. Sosiaalityötilat ulkoa päin. (Kuva: Harri Pekkarinen)

Kokonaisuutena tilojen nykytila aiheuttaa merkittäviä toiminnallisia haasteita. Hajanaiset layout-ratkaisut hidastavat tuotannon virtausta ja lisäävät tarpeetonta liikkumista. Varastoinnin puutteet lisäävät materiaalien etsimiseen kuluvaan aikaan ja heikentävät tuotannon ennakoitavuutta. Puutteelliset toimisto- ja sosiaalityötilat vaikuttavat työn sujuvuuteen sekä henkilöstön viihtyvyyteen. Näiden tekijöiden perusteella tiloissa on selkeä tarve hallitulle modernisoinnille, jossa kehittämistoimet kohdistuvat layoutin toimivuuteen, varastoinnin tehostamiseen, kulkureittien turvallisuuteen sekä henkilöstötilojen riittävyteen. Varastoalueen nykytilaa ja tilankäytön haasteita havainnollistetaan kuvassa 5.



Kuva 5. Varasto. (Kuva: Harri Pekkarinen)

4 Opinnäytetyön suunnittelun lähtökohdat ja tunnistetut kehitystarpeet

4.1 Lähtökohdat tuotantotilojen kehittämiseksi

Henkilöstön haastattelut, tilakartoitus ja tuotantoympäristön havainnointi osoittivat useita kehitystarpeita, jotka vaikuttavat sekä päivittäiseen toimintaan että yrityksen pitkän aikavälin tuotannon suunnitteluun. Lähtökohtana opinnäytetyön suunnittelulle on nykytilanne, jossa tuotantotilat ovat muodostuneet vaiheittain tuotannon kasvun ja muutosten seurauksena ilman yhtenäistä suunnittelua.

Tuotantotilojen kehittämisen tarve liittyy erityisesti toiminnan sujuvuuteen, turvallisuuteen ja tilojen tarkoituksenmukaiseen käyttöön. Nykyiset tilaratkaisut eivät kaikilta osin tue tehokasta työkulkua, vaan aiheuttavat ylimääräistä liikkumista, epäselviä vastuualueita sekä haasteita materiaalien ja työkalujen hallinnassa. Näiden tekijöiden perusteella suunnittelutyölle asetettiin tavoitteeksi tunnistaa keskeiset kehityskohteet, jotka ohjaavat myöhempiä tilasuunnitteluratkaisuja.

4.2 Layoutiin ja työkulkuun liittyvät kehitystarpeet

Tuotantotilojen layout on muotoutunut vuosien aikana ilman selkeää ennakkosuunnittelua. Koneiden ja toimintojen sijoittelu ei tue loogista ja sujuvaa työkulkua, vaan työvaiheet sijoittuvat hajanaisesti eri puolille tuotantotilaa. Tämä lisää sisäistä liikkumista ja tekee tuotannon kokonaisuuden hahmottamisesta vaikeaa.

Layoutin hajanaisuus näkyy myös materiaalivirroissa. Materiaalien kulkureitit risteävät, ja siirtomatkat ovat paikoin tarpeettoman pitkiä. Tämä heikentää tuotannon sujuvuutta ja aiheuttaa häiriöitä päivittäisessä toiminnassa. Työnkulun ja layoutin parempi yhteensovittaminen on keskeinen kehitystarve tuotantotilojen suunnittelussa.

4.3 Varastointiin, järjestykseen ja työympäristöön liittyvät kehitystarpeet

Varastointijärjestelyt osoittautuivat tuotantotilojen heikoimmaksi osa-alueeksi. Materiaalien ja tarvikkeiden sijoittelu on epäjohdonmukaista, ja kuormalavahyllyjä on käytössä selvästi liian vähän suhteessa yrityksen materiaalmäärään ja tuotannon tarpeisiin. Hyllykapasiteetin puute johtaa lattiatilan kuormittumiseen, vaikeuttaa materiaalien löytämistä ja lisää trukkiliikenteeseen liittyviä turvallisuusriskejä.

Työkalujen ja tarvikkeiden etsimiseen kuluu merkittävästi työaika, mikä viittaa puutteisiin järjestyksessä, visuaalisessa ohjauksessa ja

varastointijärjestelmissä. Lisäksi siisteyden ja järjestelmällisyyden taso vaihtelee, eikä tiloissa ole yhtenäisiä toimintatapoja, jotka tukisivat järjestyksen ja siisteyden jatkuvaa ylläpitoa.

4.4 Toimisto- ja sosiaali-tiloihin liittyvät kehitystarpeet

Tuotantotilojen ohella myös toimisto- ja sosiaali-tilat edellyttävät kehittämistä. Tilojen nykyinen kapasiteetti ja varustelutaso eivät vastaa yrityksen henkilöstömäärää eikä toiminnan tarpeita. Toimistotilat ovat olleet vesivahingon seurauksena osittain pois käytöstä, ja toiminta on järjestetty väliaikaisissa tiloissa.

Lisäksi käytettävissä olevien wc- ja sosiaali-tilojen määrä on riittämätön. Puutteelliset sosiaali-tilat vaikuttavat työn sujuvuuteen ja henkilöstön viihtyvyyteen, mikä korostaa tarvetta myös näiden tilojen kunnostamiselle.

4.5 Kulkureitteihin ja työturvallisuuteen liittyvät kehitystarpeet

Tuotantotilojen kulkureitit ovat osin epäselviä, ja jalankulun ja trukki liikenteen väliset rajaukset puuttuvat tai ovat epäyhtenäisiä. Risteävät kulkureitit ja lattiatiilan kuormittuminen lisäävät turvallisuusriskejä ja vaikeuttavat tilojen hallittua käyttöä.

Kulkureittien epäselvyys liittyy suoraan layoutin ja varastoinnin puutteisiin. Kun materiaalit ja tarvikkeet sijoitetaan lattialle, kulkualueet kapenevat ja näkyvyys heikkenee. Näiden tekijöiden vuoksi kulkureittien selkeyttäminen ja turvallisuuden parantaminen muodostavat keskeisen kehitystarpeen tuotantotilojen suunnittelussa.

5 Kehitystyössä käytettävät laadunhallintamenetelmät

5.1 Laadunhallinta teollisessa kehitystyössä

Teollisessa toimintaympäristössä laadunhallinta käsittää tuotteiden laadun lisäksi tuotantoprosessien, työympäristön, tilaratkaisujen ja henkilöstön toimintamallien kehittämisen. Laadunhallinnan tavoitteena on parantaa toiminnan tehokkuutta, ennakoitavuutta ja jatkuvaa kehittymistä siten, että tuotanto vastaa sekä asiakasvaatimuksiin että yrityksen omiin strategisiin tavoitteisiin (International Organization for Standardization 2015).

Tuotantotilojen ja työpisteiden kehittämisessä laadunhallinta näkyy erityisesti järjestelmällisinä toimintatapoina, selkeinä prosesseina sekä tilaratkaisuina, jotka tukevat sujuvaa ja turvallista työntekoa. Hyvin suunniteltu työympäristö vähentää virheitä, parantaa työn laatua ja mahdollistaa tuotannon tehokkaan ohjauksen.

R-Component Oy:n kehitystyössä laadunhallintaa tarkastellaan erityisesti tuotantotilojen layoutin, työpisteiden järjestelmällisyyden, varastoinnin, kulkureittien sekä työturvallisuuden näkökulmista. Näitä kokonaisuuksia tukevat LEAN-ajattelu ja 5S-menetelmä, jotka tarjoavat käytännönläheisiä työkaluja laadunhallinnan toteuttamiseen tuotantoympäristössä.

5.2 LEAN-ajattelu tuotannon ja tilojen kehittämisessä

LEAN-ajattelu on laadunhallinnan ja toiminnan kehittämisen viitekehys, jonka keskeisenä tavoitteena on hukkan poistaminen ja asiakasarvoa tuottavan työn osuuden lisääminen. Hukka voi ilmetä esimerkiksi turhana liikkumisena, odottamisena, etsimisenä, ylimääräisenä varastointina tai tehottomina työvaiheina (Womack & Jones 2003).

Tuotantotilojen kehittämisessä LEAN-ajattelu korostaa tilojen ja prosessien kokonaisvaltaista tarkastelua. Layout-ratkaisuilla, materiaalivirtojen selkeydellä ja varastoinnin järjeistämällä voidaan lyhentää läpimenoaikoja, vähentää

tuotannon häiriöitä ja parantaa työn sujuvuutta. LEAN tarjoaa erityisesti olemassa oleviin tuotantotiloihin soveltuvia kehityskeinoja, joissa merkittäviä parannuksia voidaan saavuttaa ilman suuria rakenteellisia investointeja.

Tutkimuksissa ja teollisissa esimerkeissä LEAN-ajattelun käyttöönoton on todettu parantavan tuotannon ennakoitavuutta, vähentävän läpimenoaikoja ja nostavan kokonaistuottavuutta. LEAN-ajattelun keskeinen vahvuus on sen sovellettavuus eri tuotantoympäristöihin sekä mahdollisuus jatkuvaan parantamiseen pienin, hallituin askelin (Liker 2004).

5.3 5S-menetelmä työpisteiden ja työympäristön kehittämisessä

5S-menetelmä on LEAN-ajattelun keskeinen työväline, joka keskittyy työympäristön selkeyteen, järjestelmällisyyteen ja ylläpidettävyyteen. Menetelmä koostuu viidestä vaiheesta: lajittelu, järjestäminen, puhtaanapito, standardointi ja ylläpito. Sen tavoitteena on luoda työympäristö, jossa työkalut ja materiaalit ovat helposti saatavilla ja poikkeamat havaitaan nopeasti (Liker 2004).

Konepajaympäristössä 5S-menetelmä soveltuu erityisesti työpisteiden ja työstökoneiden ympäristöjen kehittämiseen. Työkalujen vakioitu sijoittelu ja visuaalinen järjestys vähentävät työkalujen etsimiseen kuluvaan aikaa, parantavat työturvallisuutta ja tukevat työn laatua. Lisäksi järjestelmällinen työympäristö helpottaa uusien työntekijöiden perehdytystä ja tukee tasalaatuista tuotantoa.

Useissa teollisissa kohteissa 5S-menetelmän on havaittu parantavan työpisteiden siisteyttä ja järjestystä sekä tukevan tuotannon tehokkuutta ja laatua. Menetelmän erityinen haaste liittyy saavutetun tason ylläpitoon, minkä vuoksi 5S:n viimeinen vaihe, ylläpito (engl. Sustain), edellyttää jatkuvaa seuranta ja henkilöstön sitoutumista.

5.4 5S, LEAN ja palkitseminen osana laadunhallintaa

Monissa teollisuusyrityksissä LEAN- ja 5S-periaatteiden noudattamista sekä työympäristön siisteyttä on liitetty osaksi tulospohjaista palkitsemista. Tällöin työpisteiden järjestelmällisyys ja sovittujen toimintatapojen noudattaminen muodostavat yhden arvioitavan tekijän tuotannon laadun ja suorituskyvyn rinnalle. Palkitsemisen avulla henkilöstö sitoutuu paremmin yhteisesti sovittuihin käytäntöihin, mikä tukee kehitystoimenpiteiden pysyvyyttä.

Laadunhallinnan näkökulmasta palkitsemisen kytkeminen LEAN- ja 5S-menetelmiin auttaa erityisesti järjestelmällisyyden ylläpitoa ja jatkuvaa parantamista. Pelkkä työympäristön alkuvaiheen järjestäminen ei ole riittävää, mikäli toimintamalleja ei seurata ja ylläpidetä. Tästä syystä palkitseminen voidaan nähdä tehokkaana tukikeinona 5S-menetelmän vakiinnuttamisessa.

5.5 Työturvallisuus ja kulkureittien suunnitteluperiaatteet teollisuustiloissa

Teollisissa tuotantotiloissa laadunhallinta kattaa myös työturvallisuuden, kulkureittien selkeyden ja varastoinnin järjestämisen. Epäselvät kulkureitit, huono järjestys ja puutteellinen siisteys lisäävät tapaturmariskejä ja heikentävät työn sujuvuutta (Työturvallisuuskeskus 2023).

Kulkureittien suunnittelussa tulee erottaa jalankulku-, trukki- ja materiaalivirrat toisistaan sekä varmistaa, että reitit ovat selkeästi merkittyjä ja esteettömiä. Hyvin suunnitellut kulkureitit parantavat turvallisuutta, vähentävät riskejä ja tukevat tuotannon tehokasta toimintaa (RT 103080).

LEAN- ja 5S-menetelmät tukevat työturvallisuutta osana työympäristön järjestelmällistä kehittämistä. Siisti ja visuaalisesti selkeä tuotantotila helpottaa vaaratekijöiden havaitsemista, vähentää ylimääräistä liikkumista ja parantaa turvallista työskentelyä osana päivittäistä toimintaa.

6 Suunnitteluratkaisut

6.1 Layout-ratkaisu tuotannon sujuvuuden tukena

Layout-ratkaisun tavoitteena oli parantaa tuotannon sujuvuutta nykyisten tilojen ja koneiden puitteissa. Suunnittelussa keskityttiin koneiden ympärille muodostuviin työalueisiin, varastointiratkaisuihin sekä tuotantoa tukevien toimintojen sijoitteluun siten, että työnkulku on looginen ja hallittavissa.

Koska raskaita työstökoneita ei voitu siirtää, layout-ratkaisussa tarkasteltiin erityisesti koneiden ympärillä olevien tilojen käyttöä. Tavoitteena oli vapauttaa lattiatilaa poistamalla toiminnallisesti tarpeettomia väliseiniä ja uudelleenjärjestelmällä varastointi- ja työkaluratkaisuja. Näin mahdollistettiin selkeämmät työalueet ja sujuvampi liikkuminen koneiden välillä. Layout-ratkaisun kannalta keskeisiä alueita (varasto ja konesali) havainnollistetaan kuvassa 6.



Kuva 6. Varasto + konesali. (Kuva: Harri Pekkarinen)

Layout-suunnittelussa huomioitiin myös tuotantotiloihin suunniteltujen uusien laitteiden sijoittaminen. Uusille laitteille varattiin suunnitelmassa selkeät ja tarkoituksenmukaiset paikat siten, että ne voidaan liittää osaksi olemassa olevaa tuotantoprosessia ilman, että työnkulku monimutkaistuu tai tilojen toimivuus heikkenee.

Suunnitteluratkaisut havainnollistettiin kolmiulotteisella mallilla Autodesk Revit -ohjelmistolla. Mallin avulla pystyttiin arvioimaan tilankäyttöä, tarkastelemaan koneiden ja varastointiratkaisujen sijoittumista sekä varmistamaan, että suunnitellut muutokset ovat toteutettavissa nykyisessä tuotantoympäristössä. Mallinnetuista 3D-kuvista on tehty visuaalisempia tekoälypohjaisia työkaluja hyödyntäen.

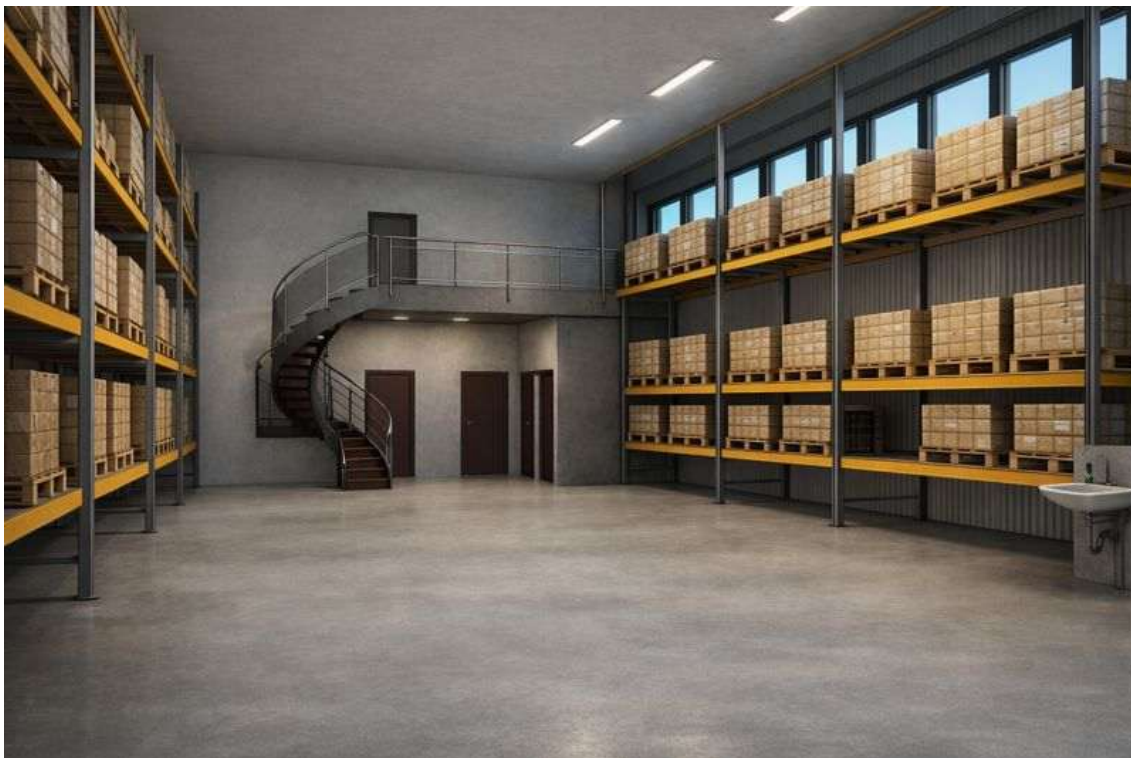
Layout-ratkaisu muodostaa perustan muille suunnitteluratkaisuille, kuten varastoinnin tehostamiselle, kulkureittien selkeyttämiseksi ja työpisteiden järjestelmälliselle kehittämiselle, joita käsitellään seuraavissa alaluvuissa.

6.2 Varastoinnin tehostaminen ja varastoalueiden jäsentely

Varastoinnin tehostaminen muodostui yhdeksi keskeisimmistä suunnitteluratkaisuksista, koska varastointiin liittyvät puutteet vaikuttavat suoraan tuotannon sujuvuuteen, turvallisuuteen ja tilankäytön tehokkuuteen. Nykytilassa materiaalien ja tarvikkeiden säilytys on hajanaista, ja varastointia tapahtuu merkittävässä määrin lattiatilassa, mikä vaikeuttaa liikkumista ja heikentää tilojen hallittavuutta.

Suunnitteluratkaisuihin varastointi jäsennettiin selkeiksi kokonaisuuksiksi materiaalien käyttötarkoituksen ja käsittelytarpeen mukaan. Raaka-aineet, puolivalmisteet, tuotannon päivittäisessä käytössä olevat tarvikkeet sekä valmiit tuotteet erotettiin toisistaan omille varastoalueilleen. Tavoitteena oli, että varastointiratkaisut tukevat tuotannon työnkulkua eivätkä muodostu tuotannon esteeksi tai häiriötekijäksi.

Keskeinen toimenpide varastoinnin tehostamisessa oli hyllykapasiteetin lisääminen ja varastoinnin siirtäminen pois lattialta. Kuormalavahyllyjen ja muiden tarkoituksenmukaisten hyllyratkaisujen avulla lattiatilaa vapautettiin tuotannon käyttöön ja kulkureittien selkeyttä parannettiin. Tämä parantaa sekä työympäristön turvallisuutta että tuotannon ennakoitavuutta. Varastoalueen jäsentelyä sekä uuden wc- ja toimistoalueen sijoittumista havainnollistetaan kuvassa 7.



Kuva 7. Varasto + uusi wc ja toimisto. (Kuva: Harri Pekkarinen)

Varastoalueet jäseneltiin suunnitelmassa toiminnallisten kokonaisuuksien mukaan. Raaka-ainevarasto, keskeneräisen tuotannon varastointi sekä valmiiden tuotteiden säilytys erotettiin selkeiksi alueiksi. Lisäksi tuotannon päivittäisessä käytössä oleville tarvikkeille varattiin omat, työpisteitä lähellä sijaitsevat varastointialueet, jotta materiaalien saatavuus on nopeaa ja etsimiseen kuluva aika vähenee.

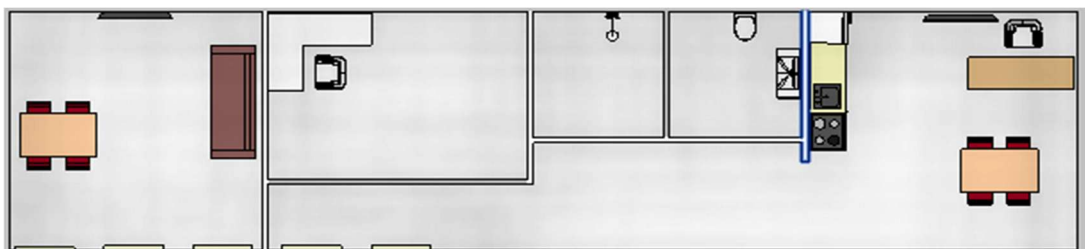
Varastoalueiden sijoittelussa huomioitiin materiaalien kulkusuunta ja käyttötarpeiden, että varastointi tukee tuotannon loogista etenemistä eikä aiheuta tarpeetonta risteävää liikennettä tuotantotiloissa. Tavoitteena oli muodostaa selkeä ja helposti hahmotettava varastointikokonaisuus, jonka ylläpito on mahdollista osana normaalia tuotantotoimintaa myös tuotannon kasvaessa.

6.3 Toimisto- ja sosiaali-tiloihin liittyvät suunnitteluratkaisut

Tuotantotilojen kehittämisen ohella suunnittelussa tarkasteltiin toimisto- ja sosiaali-tilojen sijoittumista ja toimivuutta osana tilaratkaisua. Suunnitteluratkaisujen lähtökohtana oli tukea tuotannon sujuvuutta, parantaa henkilöstön työolosuhteita sekä selkeyttää tilojen käyttötarkoituksia.

Toimistotilat on suunniteltu toteutettavaksi yläkertaan samaan sijaintiin, jossa vanhat toimistotilat aiemmin sijaitsivat. Aiempi vesivahinko vuonna 2023 vaurioitti vanhoja toimistotiloja, minkä seurauksena tilat jouduttiin purkamaan ja toimisto järjestämään väliaikaisratkaisuin. Vahinko loi samalla mahdollisuuden tarkastella toimistotilojen pohjaratkaisua kokonaisvaltaisesti uudelleen.

Suunnitteluratkaisussa päädyttiin rakentamaan uudet toimistotilat samaan yläkerran sijaintiin, mutta pohjaratkaisu muokattiin vastaamaan paremmin R-Component Oy:n toiminnan ja henkilöstön tarpeita. Tilasuunnittelussa painotettiin selkeitä ja toiminnallisia työtiloja, joissa hallinnollinen työ, tuotannon suunnittelu ja päivittäinen tiedonkulku voidaan hoitaa tehokkaasti ja häiriöttä. Ratkaisulla pyrittiin parantamaan työrauhaa, tilojen käytettävyyttä sekä tilojen muunneltavuutta yrityksen tulevaa kasvua ajatellen. Toimistotilojen suunniteltua kokonaisuutta havainnollistetaan kuvissa 8–9.



Kuva 8. Toimistotilat. (Kuva: Harri Pekkarinen)

Uusien toimistotilojen suunnittelussa on huomioitu työskentelyn ergonomia, riittävä ja tasainen valaistus, akustiikka sekä nykyaikaiset työskentelyolosuhteet. Pohjaratkaisussa pyrittiin hyödyntämään yläkerrantila tehokkaammin kuin aiemmassa ratkaisussa ja samalla selkeyttämään kulkuyhteyksiä toimistotilojen ja tuotantotilojen välillä.



Kuva 9. Toimistotilat. (Kuva: Harri Pekkarinen)

Sosiaalitilojen osalta suunnitteluratkaisuihin sisältyy pintaremontti, jonka tavoitteena on parantaa tilojen viihtyvyyttä, käytettävyyttä ja yleisilmettä. Pintaremontti kattaa seinä- ja lattiapintojen uusimisen, valaistuksen parantamisen sekä tilojen yleisen nykyaikaistamisen. Tavoitteena on luoda siistit, toimivat ja helposti ylläpidettävät tilat, jotka tukevat henkilöstön palautumista työvuorojen aikana. Lisäksi sosiaalitilojen yhteyteen on suunniteltu toinen wc-tila, jolla vastataan henkilöstömäärän kasvuun ja parannetaan tilojen toimivuutta erityisesti vuorotyössä.

Toimisto- ja sosiaaliloihin kohdistuvat suunnitteluratkaisut tukevat kokonaisuutena R-Component Oy:n tavoitetta kehittyä perinteisestä konepajasta kohti modernia ja järjestelmällistä komponenttivalmistajaa. Ratkaisut parantavat työympäristön laatua ja henkilöstön viihtyvyyttä sekä tukevat tuotannon tehokkuutta välillisesti osana koko toimitilakokonaisuuden kehittämistä.

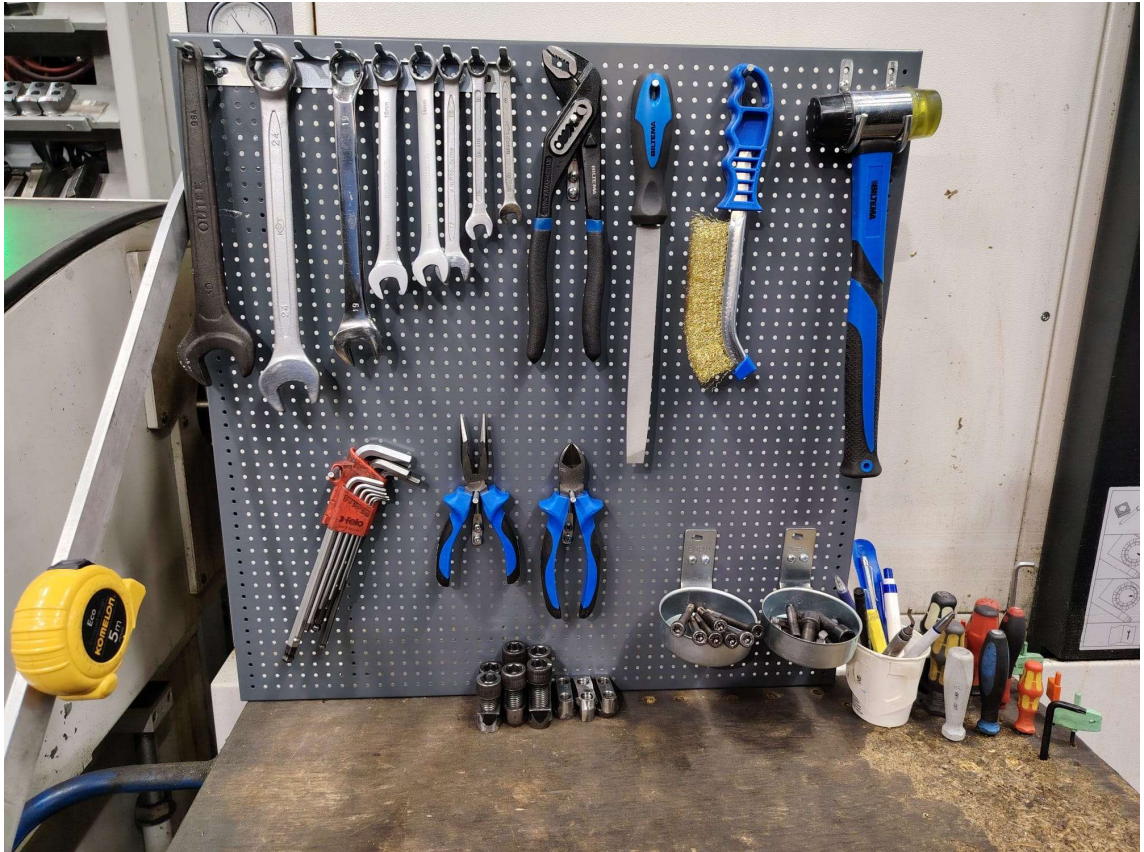
6.4 5S-periaatteiden soveltaminen työpisteessä

Tuotantotilojen layout-suunnittelun ja varastointiratkaisujen lisäksi työssä tarkasteltiin yksittäisten työpisteiden toimivuutta ja järjestelmällisyyttä. Tuotannon arjessa havaittiin, että erityisesti työstökoneiden ympäristöissä työkalujen sijoittelu ja työpisteiden yleinen järjestys vaikuttavat merkittävästi työn sujuvuuteen, ajankäyttöön ja työturvallisuuteen.

Osana kehitystyötä toteutettiin yhdelle työstökoneelle 5S-periaatteisiin perustuva työpöytäratkaisu, jota voidaan käyttää mallina myös muille työpisteille. Työpisteessä päivittäisessä työssä tarvittavat työkalut on sijoitettu selkeästi näkyville ja loogiseen järjestykseen työpöydän taustalevyille. Jokaiselle työkalulle on määritelty oma paikkansa, mikä helpottaa työkalujen nopeaa löytämistä ja työpisteen palauttamista järjestykseen työvaiheiden jälkeen. Työpisteen lähtötilanne ja 5S-periaatteiden mukainen lopputulos esitetään kuvissa 10–11.



Kuva 10. Työpöytä ennen järjestelyä. (Kuva: Harri Pekkarinen)



Kuva 11. 5S-periaatteiden mukaisesti järjestetty työpöytä työstökoneen yhteydessä. Työkaluille on määritelty omat paikkansa, mikä parantaa työn sujuvuutta ja järjestelmällisyyttä. (Kuva: Harri Pekkarinen)

5S-työpöytäratkaisun tavoitteena on ollut vähentää työkalujen etsimiseen kuluvaa aikaa, parantaa työpisteen järjestelmällisyyttä ja siisteyttä sekä lisätä työturvallisuutta. Lisäksi ratkaisun tavoitteena on ollut luoda yhtenäinen toimintamalli työstökoneiden ympäristöihin, jolloin työpisteiden käytännöt ovat yhdenmukaisia työntekijästä riippumatta.

Ratkaisu tukee LEAN-tuotannon periaatteita erityisesti hukan vähentämisen näkökulmasta. 5S-menetelmän mukainen työpisteiden järjestäminen vähentää tarpeetonta liikumista, etsimistä ja odottelua tuotantoympäristössä sekä parantaa työn sujuvuutta ja ennakoitavuutta (Liker 2004).

Kuvassa 11. esitetty 5S-työpöytä toimii esimerkkinä siitä, miten yksittäisillä, pienillä kehitystoimenpiteillä voidaan tukea koko tuotantotilan toimivuutta. Malliratkaisua voidaan jatkossa soveltaa myös muihin työstökoneisiin osana R-Component Oy:n tuotannon kehittämistä ja järjestelmällisempään toimintatapaan siirtymistä.

6.5 Kulkureitit ja työturvallisuus

Kulkureittien ja työturvallisuuden kehittäminen oli keskeinen osa suunnitteluratkaisuja, koska nykytilassa kulkureitit ovat osin epäselviä ja risteävät tuotannon toimintojen kanssa. Erityisesti trukki liikenteen ja jalankulun yhteensovittaminen aiheuttaa turvallisuusriskejä ja vaikeuttaa tuotannon sujuvaa arkea.

Suunnitteluratkaisuissa kulkureitit jäsennettiin selkeiksi ja loogisiksi kokonaisuuksiksi siten, että trukki liikenne ja jalankulku voidaan erottaa toisistaan mahdollisuuksien mukaan. Tavoitteena oli vähentää risteäviä liikeratoja ja parantaa näkyvyyttä tuotantotiloissa. Selkeät kulkureitit tukevat turvallista liikkumista ja helpottavat tuotannon kokonaisuuden hallintaa.

Keskeisenä toimenpiteenä kulkureittien selkeyttämisessä suunniteltiin Halli 1:n ja Halli 2:n välisten väliseinien purkaminen. Väliseinien poistaminen avaa tilojen välisen näkymän ja mahdollistaa sujuvamman liikkumisen tuotannon, varastoinnin ja tukitilojen välillä. Tämä vähentää tarpeettomia kiertoreittejä ja parantaa sekä jalankulun että trukki liikenteen turvallisuutta.

Kulkureittien toimivuutta parannettiin lisäksi varastoinnin uudelleenjärjestelyn avulla. Kun materiaalit ja tarvikkeet siirrettiin lattialta hyllyihin, vapautui kulkutilaa ja liikkuminen tuotantotiloissa selkeytyi. Tämä vähentää ahtaita ja epäselviä kulkutilanteita sekä parantaa työympäristön turvallisuutta.

Suunnittelussa huomioitiin kulkureittien jatkuvuus ja ennakoitavuus. Reitit pyrittiin muodostamaan siten, että ne ovat helposti hahmotettavissa ja tukevat tuotannon normaalia työnkulkua. Näin vähennetään virheellisiä kulkureittejä ja tarpeetonta liikkumista tuotantotilassa.

Kulkureittien ja työturvallisuuden parantaminen nähtiin osana tuotantotilojen kehittämistä. Selkeät kulkureitit, avartunut tilarakenne ja jäsenneily varastointi muodostavat yhdessä turvallisemman ja hallitumman työympäristön, joka tukee sekä päivittäistä tuotantoa että tilojen pitkäjänteistä kehittämistä.

7 Tulokset

Tässä opinnäytetyössä laadittiin R-Component Oy:lle tuotantotilojen kehittämissuunnitelma, jonka tavoitteena oli parantaa tuotannon sujuvuutta, työympäristön toimivuutta ja työturvallisuutta. Suunnittelutyössä lähtökohtana oli tuottaa ratkaisuja, jotka ovat realistisia ja toteutettavissa yrityksen nykyisissä tiloissa sekä taloudellisissa reunaehdoissa.

Keskeisimpänä tuloksena syntyi tuotantotilojen layout-ratkaisu, jossa työnkulkuja selkeytettiin ja tilankäyttöä parannettiin ilman raskaita rakenteellisia muutoksia. Vaikka tiloihin olisi ollut mahdollista suunnitella myös laajempia ja kustannuksiltaan merkittäviä muutoksia, työssä keskityttiin tilaajan toiveiden mukaisesti mahdollisimman kustannustehokkaisiin ratkaisuihin. Tavoitteena oli kehittää tuotantoa vaiheittain siten, että parannukset voidaan toteuttaa hallitusti ilman suuria investointeja.

Varastoinnin osalta tuloksena syntyi jäsenneily varastointimalli, jossa raaka-aineet, puolivalmisteet ja valmiit tuotteet erotettiin omille alueilleen. Varastoinnin siirtäminen pois lattiatilasta ja hyllykapasiteetin lisääminen parantavat kulkureittien turvallisuutta ja vähentävät materiaalien etsimiseen kuluvaa aikaa. Ratkaisut tukevat tuotannon loogista etenemistä ja selkeyttävät tilojen käyttöä.

Toimisto- ja sosiaalityloja koskevien suunnitteluratkaisujen tuloksena muodostui uudistettu ja toimivampi pohjaratkaisu. Toimistotilat säilyvät yläkerrassa entisellä paikallaan, mutta ne on suunniteltu vastaamaan paremmin yrityksen nykyisiä tarpeita. Sosiaalitylojen pintaremonttia ja lisättyä wc-tilaa koskevat ratkaisut parantavat henkilöstön käytettävissä olevia tiloja. Näissäkin ratkaisuissa painotettiin kustannustehokkuutta ja toteutuskelpoisuutta.

Yhtenä konkreettisena tuloksena toteutettiin 5S-periaatteisiin perustuva työpöytämalli yhdelle työstökoneelle. Ratkaisu toimii käytännön esimerkkinä siitä, miten työpisteiden järjestelmällisyyttä voidaan parantaa pienillä ja edullisilla toimenpiteillä. Malliratkaisua voidaan tarvittaessa soveltaa myös muihin työpisteisiin ilman merkittäviä lisäkustannuksia.

Kulkureitteihin ja työturvallisuuteen liittyvät ratkaisut parantavat liikkumisen turvallisuutta tuotantotiloissa. Trukkiliikenteen ja jalankulun erotteluun kiinnitettiin huomiota ja varastoinnin uudelleenjärjestely vapautti kulkutilaa. Myös hallien välisten väliseinien purkamisella saavutettiin parempi näkyvyys ja turvallisempi liikkuminen.

Työn tuloksena syntyi lisäksi 3D-mallinnettu kokonaiskuva tuotantotiloista, jota voidaan hyödyntää suunnittelun tukena ja jatkokehityksessä. Mallinnus tarjoaa yritykselle joustavan työkalun erilaisten toteutusvaihtoehtojen tarkasteluun ja suunnitelmien havainnollistamista.

Kokonaisuutena opinnäytetyön tulokset muodostavat selkeän ja kustannustehokkaan kehitysehdotuksen, joka vastaa tilaajan tarpeita ja tarjoaa realistisen pohjan tuotantotilojen vaiheittaiselle kehittämiselle.

8 Pohdinta

Tässä opinnäytetyössä laadittiin R-Component Oy:lle kehityssuunnitelma, jonka lähtökohtana oli parantaa tuotantotilojen toimivuutta käytännönläheisesti ja yrityksen arjen tarpeet huomioiden. Työssä ei pyritty suunnittelemaan mahdollisimman laajoja tai näyttäviä ratkaisuja, vaan sellaisia parannuksia, jotka voidaan toteuttaa hallitusti ja kohtuullisin kustannuksin.

Tuotantotilojen layout-suunnittelussa jouduttiin huomioimaan olemassa olevat tilat ja raskaat koneet, mikä rajasi mahdollisuuksia tehdä suuria muutoksia. Tämä ohjasi suunnittelua realistiseen suuntaan ja korosti pienten, mutta vaikuttavien parannusten merkitystä. Työ osoittaa, että jo työnkulkujen

selkeyttämisellä ja tilojen paremmalla jäsentelyllä voidaan parantaa työn sujuvuutta ilman suuria investointeja.

Varastoinnin ja kulkureittien kehittämisessä tavoitteena oli ennen kaikkea helpottaa arjen tekemistä ja parantaa turvallisuutta. Varastoinnin siirtäminen pois lattiatilasta vähentää häiriöitä tuotannossa ja tekee liikkumisesta turvallisempaa. Näiden ratkaisujen toimivuus selviää kuitenkin lopullisesti vasta käytännön toteutuksen jälkeen, jolloin tilojen käyttö voi edellyttää vielä pieniä muutoksia.

5S-periaatteiden soveltaminen työpisteessä toimi tässä työssä konkreettisena esimerkkinä siitä, miten työympäristön järjestelmällisyyttä voidaan parantaa pienin ja edullisin toimenpitein. Samalla on selvää, että saavutettu taso ei säily ilman jatkuvaa ylläpitoa. Käytännössä tämä edellyttää yhteisiä pelisääntöjä ja henkilöstön sitoutumista, jotta järjestelmällisyys ei jää hetkelliseksi.

Toimisto- ja sosiaalityötilojen suunnittelussa painottui tilojen toimivuus ja käytettävyys. Vaikka tiloihin olisi ollut mahdollista suunnitella laajempia uudistuksia, valituilla ratkaisuilla pyrittiin tukemaan henkilöstön arkea ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Erityisesti aiemman vesivahingon jälkeen tehty tarkastelu tarjosi mahdollisuuden parantaa tilojen käytännöllisyyttä samalla, kun korjaustyöt toteutetaan.

Työn luotettavuutta tukee se, että suunnitteluratkaisut perustuvat tuotantotilojen nykytilan tarkasteluun ja henkilöstön antamaan palautteeseen. Toisaalta työn rajoituksena on, että esitetyt ratkaisut ei ole vielä testattu käytännössä, eikä niiden vaikutuksia ole mitattu. Tästä syystä vaikutusten arviointi perustuu käytännön kokemukseen ja suunnittelijan asiantuntija-arvioon.

Kokonaisuutena opinnäytetyö osoittaa, että tuotantotilojen kehittäminen voidaan toteuttaa järkevästi ja kustannustehokkaasti, kun suunnittelu lähtee yrityksen todellisista tarpeista. Työssä esitetyt ratkaisut tarjoavat realistisen perustan R-Component Oy:n tuotantotilojen vaiheittaiselle kehittämiselle ja jatkotoimenpiteille.

Lähteet

- Henkilöstöhaastattelut, R-Component Oy. 2025. Yrityksen sisäinen aineisto.
- International Organization for Standardization. 2015. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements. Geneva: ISO.
- Liker, J. K. 2004. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill.
- Rakennustietosäätiö RTS. 2019. RT 103080. Teollisuustilojen työturvallisuus ja kulkureittien suunnittelu. Helsinki: RTS.
- Työturvallisuuskeskus. 2023. Kulkureittien ja työtilojen turvallisuusohjeet. Helsinki: TTK.
- Womack, J. P. & Jones, D. T. 2003. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. New York: Simon & Schuster.