



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Antti Karvonen**

**TEOLLISUUSRAKENNUKSEN  
ARKKITEHTISUUNNITTELU**

## Tekniikka ja liikenne 2011

### ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun rakennustekniikan koulutusohjelmassa. Aiheena on teollisuusrakennuksen arkkitehtisuunnittelu Puolangalle. Opinnäytetyön ohjaavana opettajana on toiminut lehtori, arkkitehti Andreas Waltermann

Opinnäytetyön toimeksiantaja on yksityisyrittäjä Hannu Karvonen. Haluan kiittää mielenkiintoisesta työnaiheesta yrittäjää. Lisäksi haluan kiittää ohjeista ja tuesta Andreas Waltermannia

Vaasassa 24.4.2010

Antti Karvonen

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Antti Karvonen
Opinnäytetyön nimi	Teollisuusrakennuksen arkkitehtisuunnittelu
Vuosi	2010
Kieli	Suomi
Sivumäärä	36+3 liitettä
Ohjaaja	Andreas Waltermann

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on ollut suunnitella teollisuusrakennus Puolangalle. Yrityksen laajentumisen myötä tilojen tarve tulee lisääntymään lähivuosina kaluston sekä työntekijöiden määrän kasvaessa

Rakennuksen paikka on sijainniltaan hyvä, koska se tulee olemaan maanviljelyksen karjatalouden läheisyydessä. Tuotantotilojen läheisyys vaikuttaa myöntävästi eri koneiden huoltoon ja toiminnassa käytettävien laitteiden suunnitteluun

Lähtökohtana on ollut suunnitella yrityksen toimintaan hyvin soveltuva teollisuusrakennus.

Suunnittelussa on huomioitu, ilmansuunnat, kalusto, turvallisuus ja työntekijöiden viihtyvyys, unohtamatta tilaajan asettamia tarpeita. Kokonaisuus on pyritty pitämään selkeänä ja yksinkertaisena, mutta samalla myös toimivuudeltaan hyvänä ratkaisuna

---

Asiasanat                      teollisuusrakennus, korjaamorakennus, arkkitehtisuunnittelu

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Rakennustekniikan koulutusohjelma

## ABSTRACT

Author	Antti Karvonen
Topic	The architect of industrial design
Year	2010
Language	Finnish
Pages	36+3 appendices
Name of Supervisor	Andreas Waltermann

---

The aim of this thesis was to design the building industry to Puolanka. Enlargement of the company's holdings will increase in coming years the need for equipment and the number of workers increases

Building's location is ideally positioned as it will be in the vicinity of livestock farming. Production affects the proximity of the various machines in the affirmative for the maintenance and operation of equipment used for planning

The starting point has been to design the company's activities very suitable for industrial construction

Planning is taken into account, compass, furniture, safety and workers' comfort, not forgetting the needs of the subscriber's set. The whole is intended to keep a clear and simple functionality, but also a good solution

---

Keywords                      industrial building, workshop building, architectural design

**KÄYTETYR MERKINNÄT JA LYHENTEET**

AP	alapohja
US	ulkoseinä
VS	väliseinä
YP	yläpohja
SA	sauna
PU	pukuhuone
PE	pesuhuone
TOIM	toimisto
SPK	sähköpääkeskus
Tekn.tila	tekninen tila

## SISÄLLYS

### Sisältö

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
Sisältö.....	6
1. JOHDANTO.....	7
2. SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT.....	8
<a href="#">2.1 Rakennuspaikan sijainti ja ominaisuudet.....</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">2.2 Ympäröivät rakennukset.....</a>	<a href="#">11</a>
3. HANKKEEN PERUSTIEDOT.....	13
4. TILOJEN TOIMIVUUS JA VIIHTYISYYS.....	15
5. TARVESELVITYS.....	16
<a href="#">5.1 Omat tavoitteet.....</a>	<a href="#">17</a>
5.2 Aineisto.....	17
6. LUONNOSVAIHE.....	18
7. RAKENNUSSUUNNITTELU.....	20
<a href="#">7.1 Suunnittelun perusteet.....</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">7.2 Piha-alue.....</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">7.3 Pinta-alat.....</a>	<a href="#">21</a>
8. RAKENNE- JA MATERIAALIRATRAISUT.....	21
<a href="#">8.1 Rakennetyypit.....</a>	<a href="#">21</a>
<a href="#">8.2 Materiaalivalinnat.....</a>	<a href="#">22</a>
9. KATTORISTIKOT.....	24
10. MATERIAALI MENEKIT.....	26
11. PALOTURVALLISUUS.....	27
<a href="#">11.1 Seinät ja katteet.....</a>	<a href="#">27</a>
11.2 Savunpoisto.....	28
13. RAKENNUSVAIHEIDEN MENEKIT.....	31
13.1 IKKUNA- JA OVILUETTELO.....	32
13.2 Asennus.....	32
14. YHTEENVETO.....	33
15. LÄHTEET.....	34
LIITELUETTELO.....	35

## 1. JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä on suunniteltu teollisuusrakennus yritykselle, jossa on maatalous ja maanrakennus päätoimialana. Yrityksen toiminnan laajentuessa on väistämätöntä rakentaa uusia toimitiloja, jotka mahdollistavat toiminnan hyvän jatkuvuuden.

Tässä suunnitelmassa on otettu huomioon uusien tilojen tarve ja käytännöllisyys. Lähtökohdaksi on erityisesti otettu tilojen toimivuus ja viihtyisyys. Edellä mainittuja asioita on huomioitu sekä työntekijöiden että tilaajan näkökulmasta.

Suunnittelun tuloksena saatiin toimiva teollisuusrakennus, joka antaa hyvät puitteet yrityksen toiminnalle ja sen ylläpitämiselle. Pohjatietojen keräämiseen on käytetty aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä haastateltu työntekijöitä ja tilaajaa.

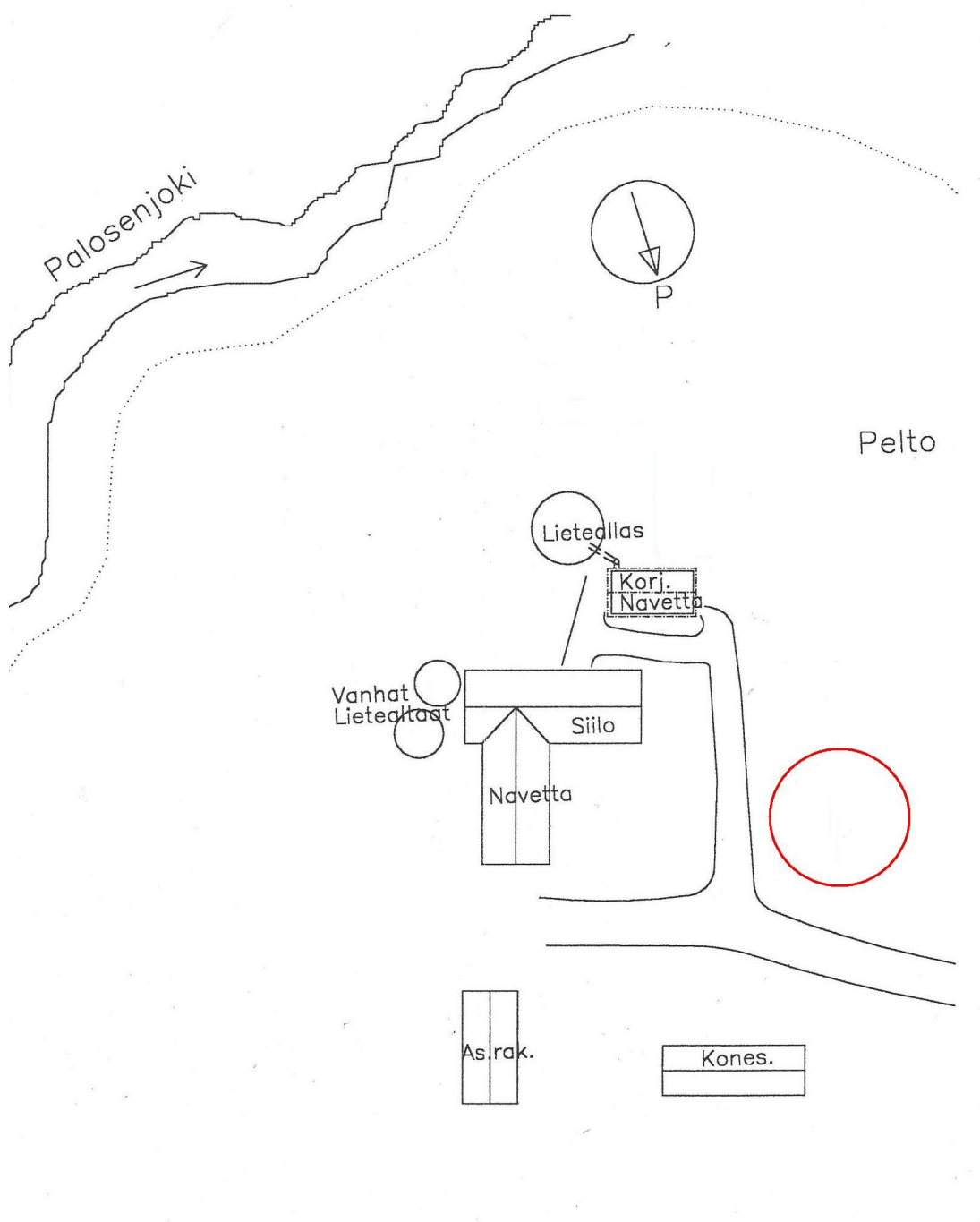
## **2. SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT**

### **2.1 Rakennuspaikan sijainti ja ominaisuudet**

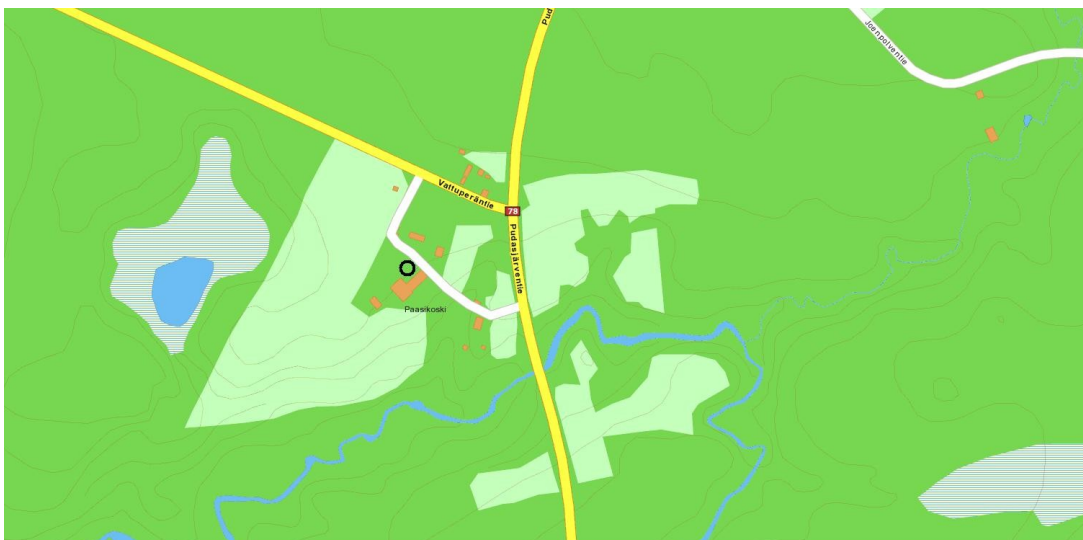
Tontti sijaitsee Puolangalla 20 kilometriä keskustasta Pudasjärven suuntaan, Vattuperäntiellä.

Rakennusalueella on voimassa asemakaava vuodelta 2002.





**Kuva 1.** Paasikosken tila, rakennuspaikka ympyröity.



**Kuva 2.** Vattuperäntien ympäristö, tontti ympyröity.

Alueella on oma vesilähde, johon on yhdistetty kaksi asuinrakennusta ja tuotantotilat, uuden rakennuksen järjestelmä kytketään samaan. /1/

## 2.2 Ympäröivät rakennukset

Alueen rakennukset ovat suurimmaksi osaksi maatarakennuksia. Tontin lähimpänä sijaitsee kaksi navettarakennusta ja heinälato. Kaikki alueen rakennukset ovat harjakattoisia ja julkisivut verhoiltu puulla. Seinät ovat väriltään punaiset sekä peltikattoisia asuinrakennusta lukuun ottamatta.



**Kuva 3.** Tontin itäpuolella sijaitseva navettarakennus sekä heinälato.



**Kuva 4.** Tontin länsipuolella on pelto.



**Kuva 5.** Tontin pohjoispuolella sijaitsee varastorakennus sekä vanha hirsirakennus.



**Kuva 6.** Tontin eteläpuolella näkyy toinen navettarakennus sekä heinälato.

### **3. HANKKEEN PERUSTIEDOT**

Teollisuusrakennus

Työkoneiden huoltamorakennus, johon sisältyy sauna sekä toimistotilat tarvikkeineen.

Talotyyppi: Teollisuusrakennus

Rakennusvuosi: 2010

Sijainti: Puolanka Paasikoski

Omistus: Hannu Karvonen

Rakennusala m<sup>2</sup>: 300

Toimisto- ja sosiaalitilat m<sup>2</sup>: 68,8

Käytettävissä olleet asiakirjat: Asemakaava

Kaavatilanne: Voimassa oleva asemakaava on tehty alueelle 09.05.2002

Tonttirekisteritilanne: Tontti on oma

Perustamistapa: Maanvarainen betoniantura

Perusmuurit: Betoni

Alajuoksu ulkoseinä: Perusmuurin päällä

Alajuoksu väliseinä: Holvin päällä

Ulkoseinärakenteet: Puurunko/lautaverhous

Julkisivut: Ponttilauta

Väliseinät: Puurunko/kipsi

Ala- ja välipohja: Puu

Kattomuoto: Harjakatto

Vesikate: Pelti

Ilmanvaihto: Koneistettu/ tuuletus

Lämmitysjärjestelmä: Sähkö

Kunnallistekniikka: Oma vesi- ja

viemäri liittymät, valo- ja

voimavirtaliittymät

#### 4. TILOJEN TOIMIVUUS JA VIIHTYISYYS

Suunniteltaessa tiloja tuotanto- ja korjaamokäyttöön, täytyy huomioida työturvallisuus ja tilajärjestely. Tiloista on saatava toimivia ja ergonomisia, työntekijöiden viihtyisyys huomioiden.

Toisella puolella rakennuksen alaosassa sijaitsevat sosiaali- ja pesutilat sekä sauna. Toisessa kerroksessa ovat varasto- ja toimistotilat taukotiloineen. Ylempään kerrokseen nousevat teräsportaat sisäpuolella seinän vierestä kulkusillalle. Silta kulkee toimistotilan ohitse varastolle asti, helpottaen tavaroiden kuljettamista säilytykseen. Toimistossa on myös ovi varastoon joka nopeuttaa liikkumista tilojen välillä.

Työntekijöille on suunniteltu oma taukotila sekä käsienpesumahdollisuus hallin puolella. Pääsisäänkäynnin edustalla on betonilaatta, joka estää pihan rikkoutumisen ja siinä voidaan puhdistaa koneet ennen sisälle siirtymistä. Keskeisellä paikalla sijaitseva toimisto mahdollistaa hyvän yhteydenpidon työntekijöiden välillä

Tilojen tulee olla selkeitä ja vaaleita värisävyiltään, joka tarjoaa hyvän valaistuksen työlle. Avarat tilat mahdollistavat kalustuksen esteettömän siirtelyn, tarpeiden muuttuessa. /1/

## 5. TARVESELVITYS

Tilalla on maanrakennuskoneita ja maataloudessa käytettäviä työkoneita sekä koneiden korjaamiseen ja huoltoon liittyvää kalustoa. Nykyinen tilanne vaatii korjaus- ja huolto sekä säilytys tilat työkoneille, sillä tällä hetkellä huollot tapahtuvat ulkona.

Yrityksellä on tarve toimistotiloille, jotka tällä hetkellä ovat liian ahtaat ja tarkoitus olisi yhdistää konehallirakennus ja toimistotilat samaan rakennukseen. Tilojen koko olisi tarpeellinen olla pohjapinta-alaltaan 300m<sup>2</sup>, josta huoltotila vaatisi noin 240m<sup>2</sup>

Konehallin sijainti tulee olemaan mahdollisimman lähellä tuotantotiloja huomioon ottaen paloturvallisuuden asettamat rakennusten väliset mitat ja kulkuyhteydet. /1/



## **5.1 Omat tavoitteet**

Tavoitteena oli suunnitella teollisuusrakennus yritykselle, jolla on maanrakennus ja maatalous päätoimialana. Tiloista haluttiin saada toimivia, joka kestää raskaan konekaluston käsittelyä korjaamo- ja kehitystyössä. Rakennukseen täytyi saada mahtumaan toimistotila ja peseytymismahdollisuus työntekijöille. Huoneista piti jakaa kahteen eri kerrokseen, tilaa oli käytettävissä 300 m<sup>2</sup>.

Pyrkimyksenä oli hyödyntää ympärillä olevia tuotantorakennuksia, tontin tasaisuutta ja käyttää ilmansuuntia hyväkseen. Suunnittelussa tavoitteena oli ottaa huomioon hankkeen taloudelliset näkökohdat ja realistinen toteutettavuus. Työntekijöiden tarpeiden huomioiminen oli myös lähtökohtana hankkeelle.

## **5.2 Aineisto**

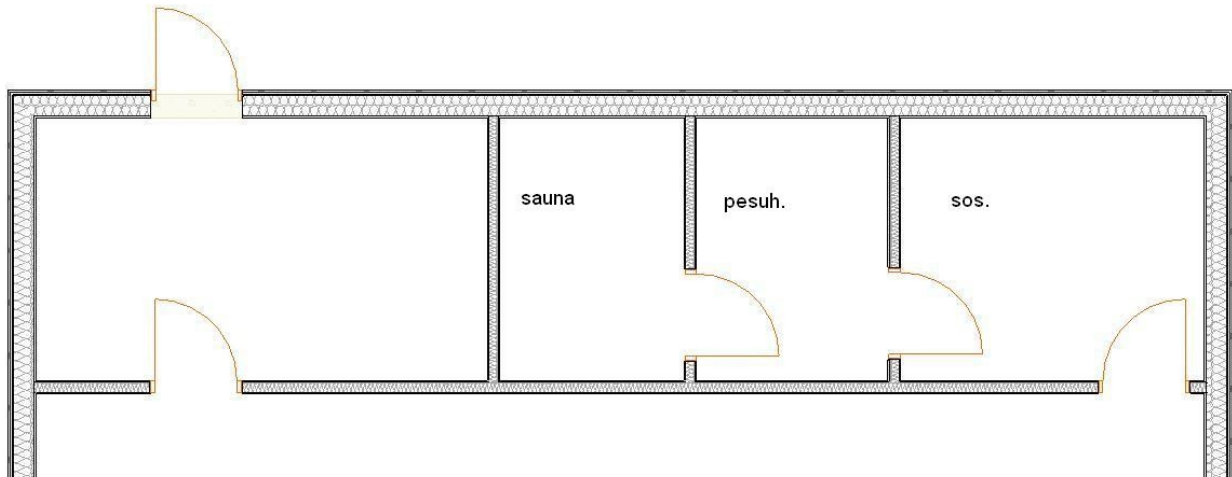
Insinööriyön aineistona on Internet-julkaisujen lisäksi käytetty rakennusalan kirjallisuutta ja erihenkilöiden haastatteluja. Suunnittelussa aineiston kerääminen pääsääntöisesti pohjautui yrittäjän näkemyksiin ja toiveisiin.

## 6. LUONNOSVAIHE

Luonnosvaihe alkoi tontin sijainnin ja ilmansuuntien huomioimisella. Rakennuksen pääsisäänkäynti suunniteltiin sijoittaa etelään. Sosiaalitilat haluttiin toiselle puolelle rakennusta, vapauttamaan enemmän tilaa työkoneille hallin puolella. Kyseisellä ratkaisulla saatiin näkyvyyttä paranemaan tilojen välillä sekä hyvä yhteys toimistotilaan. Pesutilat haluttiin sijoittaa toimiston alapuolelle aivan luonnollisista syistä ja teknisesti ottaen myös helpompi ratkaisu.

Toimisto- ja sosiaalitilat jaettiin kahteen erikerrokseen ensimmäisessä suunnitelmassa. Toimivuutta alettiin suunnittelemaan ensin alemmasta osasta rakennusta. Alkuvaiheessa suunniteltiin saunaa keskelle, toimistotilan alapuolelle. Suunnittelun edetessä saunatila ajateltiin sijoittaa rakennuksen kulmaan ja saatiin enemmän tilaa sosiaalitalalle, jossa on työntekijöiden vaatekaapit. Wc-tilaa suunniteltiin aluksi erilliseksi, mutta se siirrettiin samaan tilaan pesuhuoneen kanssa. Edellä mainitulla ratkaisulla saatiin pukuhuoneesta suurempi, helpottamaan vaatteiden vaihtoa sekä mahtumaan tilaan enemmän vaatekaappeja.

Yläkerran suunnittelu alkoi sijoittamalla toimistotila keskelle rakennusta, parantaen näkyvyyttä hallin puolelle. Toimisto oli aluksi pienempi, mutta kalusteiden suunnittelua tehtäessä tila kävi ahtaaksi ja sitä päätettiin suurentaa taukhuonetta pienentämällä. Tavaravarasto sijoitettiin toimiston toiselle puolelle. Haastavammaksi lähtökohdaksi muodostui huonealan pitäminen kyseisissä tiloissa alle 65 m<sup>2</sup> ja hallin tila suhteellisen suurena muihin tarvittaviin tiloihin verrattuna. /5/



**Kuva 7.** Luonnossuunnittelun alussa tilat olivat eri järjestyksessä

Teollisuusrakennuksesta haluttiin toimiva kokonaisuus, ja saada käytetyksi kaikki neliöt tehokkaasti hyödyksi, mutta toisaalta unohtamatta korjaamotilan tarvetta. Tämän vuoksi jo luonnossuunnitteluvaiheessa hallitila asetettiin mahdollisimman suureksi

Rakennuksen suunnittelun lähtökohtana oli käyttötarkoitukseen ja ympäristöön hyvin soveltuva kokonaisuus. Julkisivumateriaaliksi valittiin puu ja kattomateriaaliksi sinkitty pelti, kuten ympäröivissä rakennuksissa. /1/

## **7. RAKENNUSSUUNNITTELU**

### **7.1 Suunnittelun perusteet**

Teollisuusrakennus suunniteltiin ensisijaisesti työntekijöiden ja tilaajan tarpeet huomioon ottaen. Tavoitteena oli saada toimiva ja käytännöllinen kokonaisuus, työskentelyolosuhteita unohtamatta. Tiloista tehtiin selkeästi hahmotettavia yksikertaisilla ratkaisuilla. Tämä tarkoittaa mahdollisuutta käydä arkipäivän töissä ja palata peseytyneenä työpaikalta.

Materiaaleiksi valittiin tuotteita, jotka sopivat teollisuus käyttöön ja joiden värit ovat vaaleita./1/

### **7.2 Piha-alue**

Rakennusta ympäröi suurimmaksi osaksi pelto. Hallin sekä navettarakennusten välissä on tie, joka kiertää etu- ja takapihalle. Takapihalla sijaitsee jätekatos.

### 7.3 Pinta-alat

Rakennuksen kerrosala on 341 m<sup>2</sup>.

**Taulukko 1.** Rakennuksen tilajakauma (huoneala)

Tilatunnus	Tilanimi	Pinta-ala m <sup>2</sup>
1	TAUKOTILA	11,5
2	PUKuhuone	8,5
3	PESUHUONE	6
4	SAUNA	5
5	HALLI	246,5
6	VARASTO	11,5
7	TOIMISTO	15
8	OLESKELUTILA	6
9	PIHALAATTA	72

## 8. RAKENNE- JA MATERIAALIRATRAISUT

### 8.1 Rakennetyypit

Varsinaisia rakennelaskelmia ei opinnäytetyössä ole laskettu, vaan rakenteet on arvioitu kokemuksen perusteella sekä tehdasvalmistus arvojen mukaan. Opinnäytetyön pääpaino oli tilaajankin näkökulmasta arkkitehtisuunnittelussa, eikä rakennelaskelmiin ole sen vuoksi syvennytty tarkemmin.

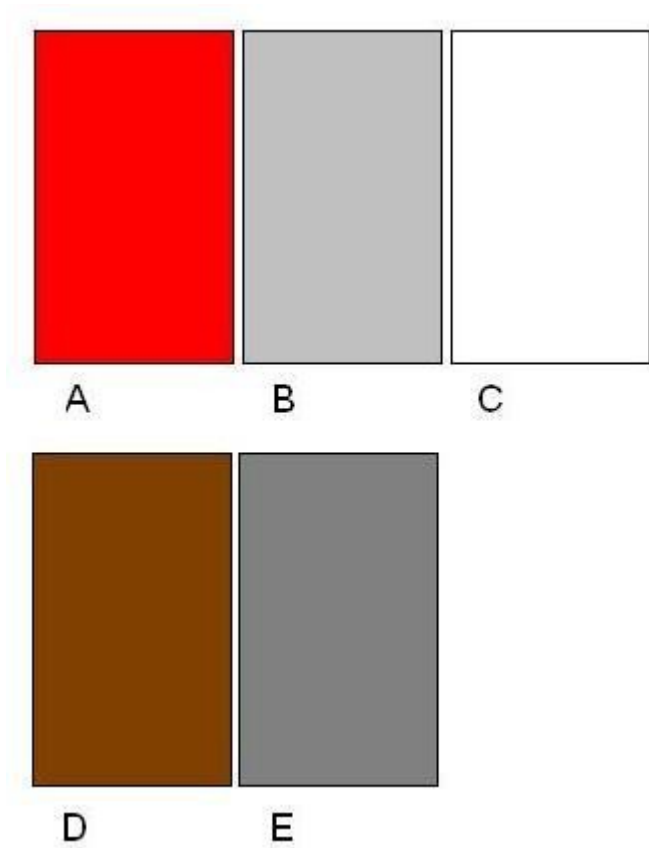
Pääasiassa kaikki rakennuksen seinät ovat kantavia rakenteita, väliseinät mukaan lukien. Sisäpuolella seinien kantavaan ratkaisuun vaikutti tilojen jakaminen kahteen eri kerrokseen huomioon ottaen palo- ja ääneneristysominaisuus. Ulkoseinien kantavaksi rakenteeksi valittiin puu, samoin väliseinien nopeuttaen rakentamisaikaisia toimenpiteitä./3/

Kaikissa seinissä on käytetty mineraalivillaa ja kipsiä, siten parantaen näiden eristysominaisuuksia.

Kattorakenteena käytetään puisia kattoristikoita ja sisätiloissa puupalkkeja. /6/

## **8.2 Materiaalivalinnat**

Rakennuksen katemateriaaliksi valittiin sinkityn värinen poimulevy peltikatto, koska se sopii parhaiten ympäröivien rakennusten kattojen kanssa. Ulkoseinien julkisivu materiaaliksi valittiin väriltään punainen puuvuoraus, kuten viereisissä rakennuksissa. Julkisivut ovat ulkonäöltään suhteellisen yksipuolisia, koska kyseessä on teollisuusrakennus. Tarvittaessa ilmettä olisi voinut muuttaa erilaisilla panelointi ratkaisuilla. Ikkunoiden ulospäin olevat puitteet ovat alumiiniprofiilia sekä pellitettyjä./2/



**Kuva 8.**

Julkisivumateriaalien värit: A) puu, ulkovuoraus Tikkurila; B) poimulevy, sinkittypeltikate Weckman; C) ikkuna- ja ovikarmit Fenestra; D) sokkelimaali Tikkurila; E) nosto-ovet ja teräsosat Crawford .

Itäpuolella olevalle seinustalle asennetaan teräsportaat nousemaan toiseen kerrokseen, helpottamaan liikkumista rakennuksien välillä. Pääsisäänkäyntien edustalle valetaan betonilaatta, joten raskaat työkoneet eivät riko pihamaata ja niiden alustat voidaan puhdistaa ennen halliin siirtymistä.

Sisätiloissa materiaalien on oltava vaaleita ja niiden täytyy kestää kovaa kulutusta, varsinkin lattiapinnoilla mekaanisen rasituksen alaisina. Hallin betonilattiapinnalle on valittu Temafloor 4000 ESD lattiapinnoitusjärjestelmä, joka täyttää standardin IEC-

EN 61340-5-1 mukaisen sähkönjohtavuusvaatimuksen. Massapinnoitteen värisävyssä käytetään vaaleaa hiekkaseosta.

Sauna- ja pesuhuone tiloissa on kaakelilattia ja muissa alakerran tiloissa käytetään linoleumia.

Varastotilassa käytetään myös linoleumia, toimisto- ja taukokuoneessa mäntyparkettia. /5/

Saunan seinämateriaalina käytetään perinteisesti vaaleaa kuusipaneelia, laudemateriaali on lämpöhaapaa. Pesuhuoneen seinäpinnat laatoitetaan sinisellä mosaiikkikaakelilla, jonka takana on vesieristetty lujalevy. Molempien tilojen sisäkatto pintana on kuusipaneelia, pesuhuoneessa vaalealla sävylakalla käsiteltynä. /6/

## 9. KATTORISTIKOT

**Taulukko 3.** Kattoristikoiden ominaisuudet

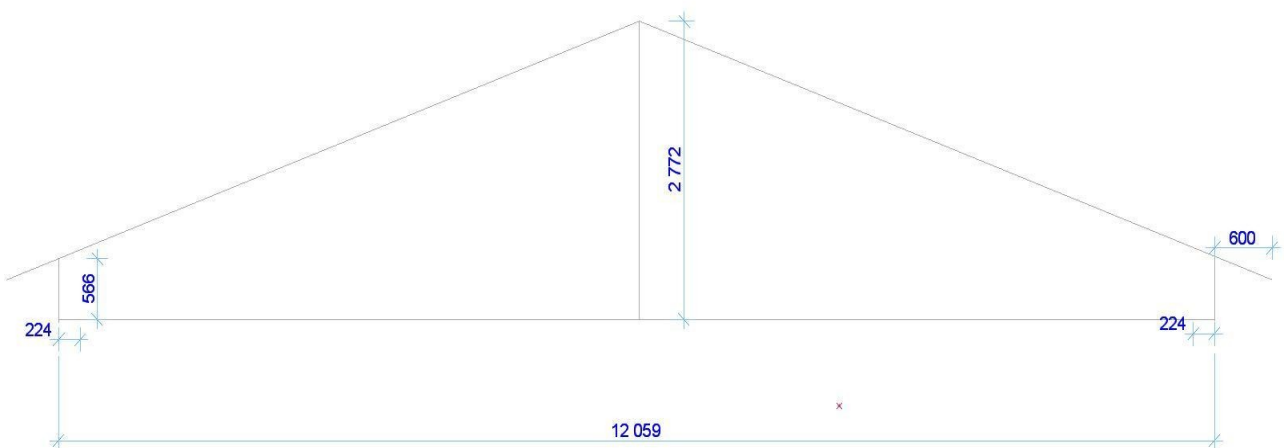
KOSTEUSLUOKKA		2
MAKSIMI KUORMITUSLEVEYS		k 900 mm
KUORMITUKSET	lumi	2.50 kN/m <sup>2</sup>
KUORMITUKSET	omapaino yläpaarre	0.30 kN/m <sup>2</sup> (peltikate)
KUORMITUKSET	omapaino alapaarre	0.30 kN/m <sup>2</sup>
KUORMITUKSET	tuuli	0.55 kN/m <sup>2</sup>



MAKSIMI RUODEVÄLI	550 mm
-------------------	--------

#### Taulukko 4. Puutavara ja lujuusluokat

Alapaarteet
( 1) 42x120 T24
( 2) 42x120 T24
Ylapaarteet
( 3) 42x120 T30
( 4) 42x120 T30
Diagonaalit
( 5) 42x95 T24
( 6) 42x145 T24
( 7) 42x95 T24
( 8) 42x70 T24
( 9) 42x70 T24
( 10) 42x95 T24
( 11) 42x95 T30
( 12) 42x70 T24



**Kuva 9.** Kaaviokuva kattoristikosta.

## 10. MATERIAALI MENEKIT

**Taulukko 5.** Rakennuksen materiaali menekit

Materiaali	Kohde	Määrä
Betoni	Pohjalaatta	44 m <sup>3</sup>
Betoni	Perusmuuri	12 m <sup>3</sup>
Betoni	Antura	17,5 m <sup>3</sup>
Betoni	Pihalaatta	14,5 m <sup>3</sup>
Puu 48*197	Ulkoseinä	469 jm
Puu 22*100	Ulkoseinä	444 jm
Puu 25*100	Vesikatto	1000 jm
Puu 25*50	Tuuletusrima	310 jm
Kattoristikko, puu	Vesikatto, k900	29 kpl
Pelti	Vesikatto	375,5 m <sup>2</sup>
Puu 50*100	Väliseinät, palkit	272 jm
Rakennusmuovi	Seinä	365 m <sup>2</sup>
Rakennusmuovi	Katto	300 m <sup>2</sup>
Kipsilevy 13mm	Ulkoseinä, sisäpuoli	365 m <sup>2</sup>
Kipsilevy 9mm	Tuulensuoja	385 m <sup>2</sup>
Kipsilevy 13mm	Väliseinät	205 m <sup>2</sup>
Lujalevy, vesieristetty	Pesuhuone	21 m <sup>2</sup>
KAAKELI	PESUHUONE, SEINÄ	21 m <sup>2</sup>
KAAKELI	PESUHUONE, LATTIA	6 m <sup>2</sup>
KAAKELI	SAUNA, LATTIA	5 m <sup>2</sup>
PANEELI	SAUNA	29 m <sup>2</sup>
PANEELI	PESUHUONE	6 m <sup>2</sup>
VESIERISTE	PESUHUONE	2 l
VESIERISTE	SAUNA	2 l
LINOLEUMI	PUKuhuone	11,5
LINOLEUMI	TAUKOTILA	11,5
LINOLEUMI	VARASTO	11,5
PARKETTI	TOIMISTO	
PARKETTI	TAUKOTILA	

## 11. PALOTURVALLISUUS

Rakennusta suunniteltaessa on otettu huomioon paloturvallisuuteen vaikuttavat seikat. Rakennus kuuluu paloluokaltaan P3. Rakennukseen asennetaan palohälyttimet, ovimerkit, turvavalaistus sekä riittävä määrä käsisammuttimia. P3-luokan rakennus on rajoitettu kooltaan, käyttötavaltaan ja henkilömääriltään. Koska henkilöt näin pääsevät yleensä nopeasti poistumaan palavasta

rakennuksesta, ei kantavien rakenteiden yleensä tarvitse täyttää palonkestävyysvaatimusta.

P3-luokan rakennuksessa saa olla enintään kaksi kerrosta. P3-luokan rakennuksen korkeus on

yleensä enintään 9 metriä. Yksikerroksisentuotanto- tai varastorakennuksen sekä maatalouden tuotanto- ja varastotilankorkeus voi olla 14 metriä. P3-luokan rakennusten enimmäiskerrosala

on 2400 m<sup>2</sup> yksikerroksisena ja 1600 m<sup>2</sup> kaksikerroksisena. /3/

### 11.1 Seinät ja katteet

P3-luokan rakennuksessa ulkoseinät saa tehdä palavista rakennustarvikkeista. Ulkoseinän ulkopinnan vaatimus on 2/, tuuletusraon pinnalle ei ole luokkavaatimusta. Katteen luokkavaatimus määräytyy alustan perusteella. K2-luokan katetta saa käyttää palavallakin alustalla, jos palon leviämiskaava on vähäinen rakennuksen pienen koon ja avoimen rakennustavan perusteella.

Suurissa rakennuksissa alustan tulee olla palamaton

Väliseinissä kyseisessä rakennuksessa on kaksinkertainen kipsilevy sekä mineraalivilla silloin seinät kuuluvat paloluokkaan EI-30

Seinissä halli osalla on lisäksi sisäpuolella profiilipelti seinillä joka suojaa mahdollisilta kipinöiltä sekä kolhuilta./7/

## **11.2 Savunpoisto**

Savunpoiston järjestäminen ei edellytä erityistoimia, mikäli tilojen

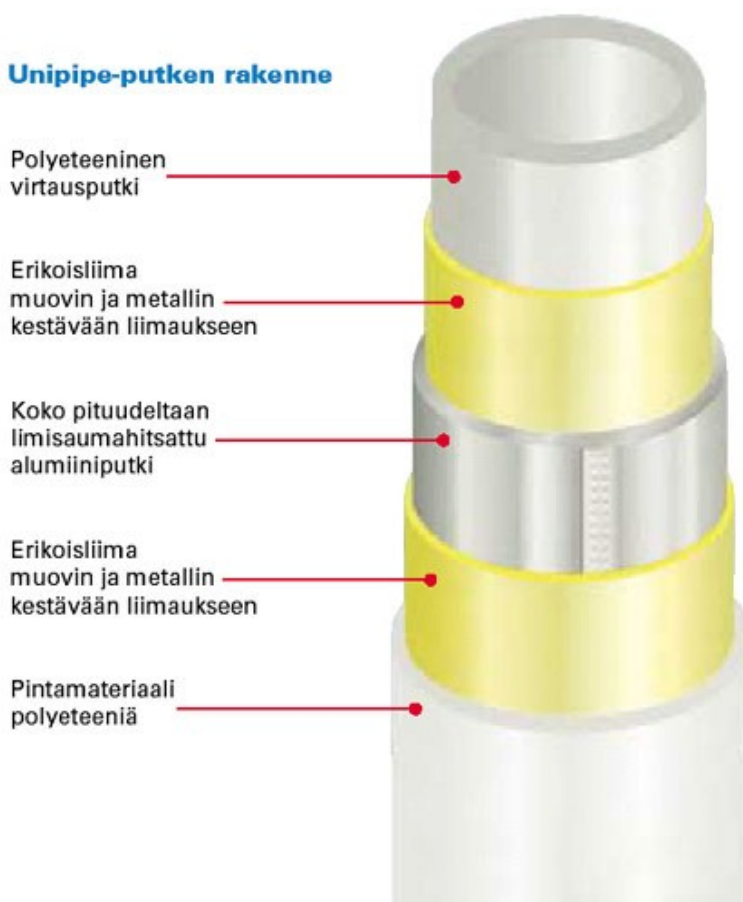
ikkuna- ja oviaukkoja voidaan käyttää savunpoistoon tai savu voidaan

poistaa palokunnan toimin. Rakennuksen ikkunat toimivat poistoreitteinä savulle ja kohteeseen asennetaan palohälyttimet.

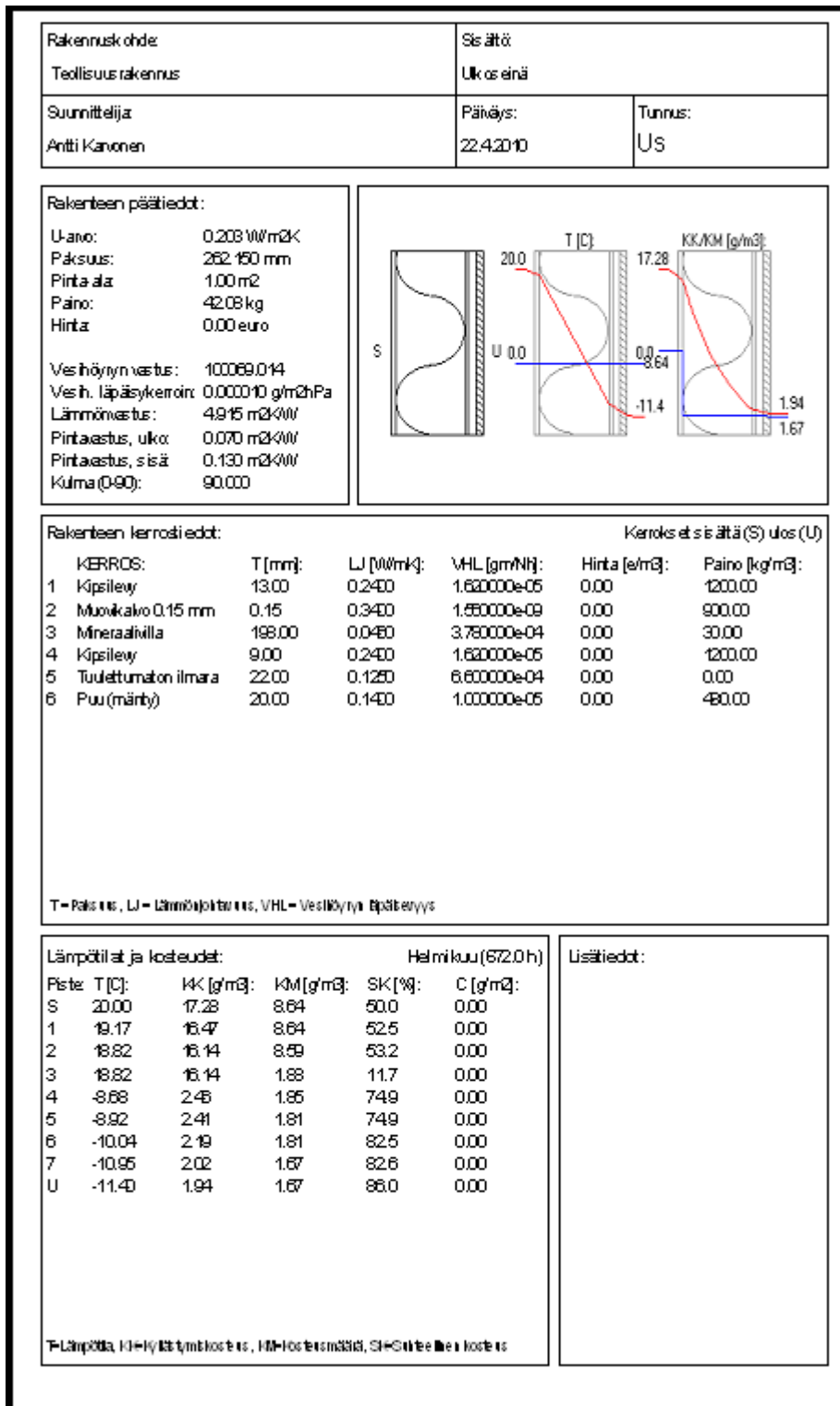
## **12. LÄMMITYSJÄRJESTELMÄ**

Rakennuksen lämmitys toimii hallin osalta vesikiertoisella lattialämmityksellä. Muissa tiloissa lämmitys tapahtuu sähköllä. Lämmönlähteenä toimii sähkökattila joka on sijoitettu alakerran huoneeseen väliseinän viereen. Pesuhuoneessa ja sosiaalitilassa on vesikiertoinen lattialämmitys, saunan osalta lämmitys tapahtuu sähkökiukaalla. Toimistotilan ja muiden yläkerran huoneiden lämmityksessä käytetään sähköpattereita. Vesikiertoinen lattialämmitys toimii luotettavasti myös tulevaisuudessa. Sen lämmönlähteenä voi olla esimerkiksi kaukolämpö-, öljy-, puu-, pelletti- tai sähkökattila. Lämmönlähteen voi haluttaessa vaihtaa tulevaisuuden energiajärjestelmiin sopivaksi tai energioiden saatavuuden ja hintasuhteiden muuttuessa. /4/

Järjestelmä soveltuu erinomaisesti myös lämpöpumppujen tai aurinkolämmitteisten akkuvaraajien matalalämpöiselle vedelle. Lattialämmitykseen liitettynä lämpöpumpun korkea hyötysuhde paranee entisestään, kun lämmityspiirin lämpötila on matala. Hallin osalle riittää lattialämmitys, koska huoneilman lämpötila ei tarvitse olla kuin noin +15 °C./6/



**Kuva 10.** Lattialämmityksessä käytettävä Uponor-komposiittiputki



Kuva 11. Doftech-ohjelmalla laskettu ulkoseinän lämpö- ja kosteusarvoja.

### 13. RAKENNUSVAIHEIDEN MENEKIT

Rakennustöiden menekit on laskettu pääpiirteittäin Ratu-2010 kirjaa apuna käyttäen

**Taulukko 6.**

KOHDE	VAIHE	MÄÄRÄ	RYHMÄNKOKO	KESTO
MAANRAKENNUS	POHJATYÖ	350 m <sup>2</sup>	1+1	2
LVI	KYTKEMINEN		1+1	2
ANTURA	MUOTTI	45 m <sup>2</sup>	1+1	2
ANTURA	RAUDOITUS		1+1	2
ANTURA	BETONOINTI	14,5	PUMPPU	0,5
PERUSMUURI	MUOTTI	69m <sup>2</sup>	2	4,5
PERUSMUURI	RAUDOITUS		1+1	2
PERUSMUURI	BETONOINTI	12	PUMPPU	0,5
POHJALAATTA	ERISTYS		1+1	1
POHJALAATTA	RAUD+LATTIALÄM		2+1	2
POHJALAATTA	BETONOINTI	44m <sup>3</sup>	1+1	1
PIHALAATTA	MUOTTI	6m <sup>2</sup>	1	1
PIHALAATTA	BETONOINTI	14m <sup>3</sup>		0,5
ULKOSEINÄ	RUNKO	433m <sup>2</sup>	2+1	6
KATTORISTIKKO	ASENNUS	29KPL	2+1	1
TUULENSUOJA	ULKOSEINÄ	378m <sup>2</sup>	2	2,5
VESIKATTO	RUOTEET, PELTI	375m <sup>2</sup>	2+1	3
ULKOVUORAUUS	LAUDOITUS	378m <sup>2</sup>	2	4,5
ERISTYS	ULKOSEINÄ	357m <sup>2</sup>	1+1	1,5
HÖYRYNSULKU	ULKOSEINÄ	357m <sup>2</sup>	1+1	0,5
HÖYRYNSULKU	VÄLIPOHJA	300m <sup>2</sup>	1	1
HARVALAUDOITUS	VÄLIPOHJA	300m <sup>2</sup>	1+1	2,5
ERISTYS	VÄLIPOHJA	300m <sup>2</sup>	1+1	1
VÄLISEINÄT	RUNKO	96m <sup>2</sup>	2	4
KIPSILEVY	VÄLIPOHJA	335m <sup>2</sup>	2	3,5
KIPSILEVY	SISÄPUOLI	357m <sup>2</sup>	2	3,5
VESIERISTYS	PESUTILAT			
LEVYTYS	VÄLISEINÄ	44m <sup>2</sup>		
LAATOITUS	PESUHUONE	45m <sup>2</sup>	1+1	2
LAATOITUS	SAUNA	5m <sup>2</sup>	1	0,5
PARKETTI	YLÄKERTA	23m <sup>2</sup>	1+1	0,5
LINOLEUMI	VARASTO	32m <sup>2</sup>	1+1	0,5
OVI	SISÄ JA ULKO	12KPL	1+1	1
IKKUNAT	SISÄ JA ULKO	20KPL	2	1
PANELOINTI	PESUTILAT	30m <sup>2</sup>	1	2
MAALAUS	ULKOSEINÄ	433m <sup>2</sup>	RUISKU	1
MAALAUS	SISÄ	357m <sup>2</sup>	2	1,5

SADEVESIKOURU	VESIKATTO	52m	2	0,5
PELLITYS	SISÄPUOLI	96m <sup>2</sup>	2	1
				59

### 13.1 IKKUNA- JA OVILUETTELO

TYYPPI	KOKO	MERKKI	LUKUMÄÄRÄ
IKKUNA ULKO	1200X1000	FENESTRA	17
IKKUNA ULKO	1200X1200	FENESTRA	1
IKKUNA SISÄ	1200X1200	FENESTRA	2
OVI ULKO	2100X1000	FENESTRA	1
OVI ULKO	2100X1600	FENESTRA	1
OVI SISÄ	2100X900	FENESTRA	5
OVI KAKSITOIMINEN	2100X900	FENESTRA	2
OVI SAUNA	2000X800	SUNSAUNA	1
NOSTO-OVI	4500X4500	CRAWFORD	2

### 13.2 Asennus

Ikkunat asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan ja niiden pinta-ala on laskettu niin että ne toimivat savunpoistoaukkoina.

Ovet asennetaan normaalisti ohjeiden mukaan, niillä ei ole erityisvaatimuksia.



## **14. YHTEENVETO**

Teollisuusrakennuksen suunnitteleminen oli todella mielenkiintoinen ja jossain määrin haastava tehtävä. Suunnittelussa on pyritty ottamaan huomioon ennen kaikkea käytännöllisyys sekä ympäristöönsä sopiva kokonaisuus, joka tarjoaa hyvän paikan työntekijöille. Suunnitelmat muuttuivat useaan kertaan sen työn edetessä. Lopputuloksesta tulikin hieman erilainen mitä aluksi oli asetettuja tavoitteita.

Yllätyksenä on tullut monia asioita suunnittelun mukana. Monen asian selvittämiseen menee yllättävän paljon aikaa, kun työhön paneutuu huolellisesti.

## 15. LÄHTEET

/1/ Karvonen, Hannu, yrittäjä. Puolanka 13.3.2010, haastattelu.

/2/ Kemppanen, Heimo, kontiotuote. Pudasjärvi 1.4.2010, haastattelu.

/3/ P3-luokan rakennusten palotekniset vaatimukset RT 08-10706, Rakennustietosäätiö 2007.

/4/ Forbo lattiapinnoitteet. URL<<http://www.forbo.fi>

/5/ Puiset runkorakenteet. URL<<http://www.kontio.fi>

/6/ Vesikiertoinen lattialämmitys. URL<<http://www.uponor.fi>

/7/ Teräsohut levytuotteet. URL<<http://www.weckmansteel.fi>

## **LIITELUETTELO**

Teollisuusrakennuksen suunnittelun asiakirjat:

Liite 1. Pohjapiirros 1:100

Liite 2. Julkisivut 1:100

Liite 3. Leikkaukset 1:50