



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jani Rodén

# Välipohjarakenteet saniteettitiloissa

Tekniikka ja liikenne  
2010

## VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

### TIIVISTELMÄ

Tekijä	Jani Rodén
Opinnäytetyön nimi	Välipohjarakenteet saniteettitiloissa
Vuosi	2010
Kieli	Suomi
Sivumäärä	47 + 1 liitettä
Ohjaaja	Esa tammio
Ohjaava Opettaja	Tapani Hahtokari

Tämä opinnäytetyö käsittelee saniteettitilojen välipohjarakenteiden saneeraustöitä. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda yritykselle käyttöön kortisto, jonka avulla pystytään työmailla toimimaan sekä kustannustehokkaammin että aikataulullisesti paremmin. Kortiston on myös määrä selkeyttää työmenetelmiä sekä yksinkertaistaa materiaalin tilausprosessia työmaalla.

Työ analysoi useamman aikakauden eri rakennuksia ja rakenteita, poimien sieltä oleellimmat tiedot liittyen välipohjien korjaukseen. Saatujen tietojen pohjalta luodaan tietyille rakenteille purkuohjeet, käsittely-yhdistelmätaulukko sekä työohjeet.

Kortistoon otettiin vertailuun 6 eri valu- ja tasoitetuotteiden valmistajaa. Vertailun pohjalta saadaan tietoa eri tuoteperheiden taloudellisista vaikutuksista linjasaneeraustöihin.

Henkilökunnalle tehtiin myös kysely, jonka avulla pyrittiin selvittämään henkilöstön omia kokemuksia eri tuoteperheistä, materiaaleihin liittyvistä ongelmista, kortiston tarpeellisuudesta sekä lisäkoulutuksen tarpeesta. Kyselyn tulosten tarkastelun yhteydessä saatiin selvitettyä tuote, jonka avulla on mahdollista päästä pitkällä aikavälillä taloudellisiin säästöihin.

Tämän työn tuloksena syntynyt kortisto täyttää hyvin sille annetut vaatimukset. Sen avulla pystytään auttamaan työnjohtoa suoriutumaan työmaalla nopeammin ja kustannustehokkaammin, välipohjarakenteita käsittävissä työvaiheissa.

---

Asiasanat

välipohja, märkätila, saneeraus, rakenne, korjaaminen

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

---

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Rakennustekniikan koulutusohjelma

## ABSTRACT

Author	Jani Rodén
Title	Floor Structures in Sanitary Facilities
Year	2010
Language	Finnish
Pages	47 + 1 Appendices
Supervisor	Esa Tammio
Name of supervising teacher	Tapani Hahtokari

---

This topic of the thesis is the renovation work for the floor in sanitary facilities. The purpose of this thesis was to create a card index for the company and to help the employees at the construction site to work faster and cost-effectively. The purpose of this card-index is also to simplify the work methods and the order process of materials.

Structures and constructions from different periods were analysed and the most important information concerning renovation of floors in sanitary facilities were extracted. With the knowledge gained from the analysis it was possible to create instructions for renovation work and treatment charts for the certain structures.

Six companies manufacturing concrete for casting and leveling were compared for the card index. From this comparison information was obtained of the economical effects of products on pipeline renovation work.

A small-scale survey was also made for the employees of the company. The idea was to get some knowledge of the problems in use of materials and which product family is the best. The results of the survey, revealed the product which makes it possible to achieve long-term economic savings

The card index created as a result of this thesis gives answers to the questions it was designed for. With it we can help our foremen to perform their job with better schedule and more cost-effectively, while processing intermediate floors.

---

Keywords	Intermediate floor, sanitary facility, renovation, structure, repairing
----------	---

## Sisällys

1	JOHDANTO .....	6
2	TEORIAA .....	8
2.1	Yleistä.....	8
2.2	Rakenteiden korjaaminen .....	12
2.2.1	Korjaukseen käytettävät materiaalit.....	13
2.2.2	Betoni .....	14
2.2.3	Betonointi.....	16
2.2.4	Tasoiitteet.....	16
2.2.5	Tasoitetyö.....	18
2.2.6	Tasoiitekäsittelyiden määrittäminen asiakirjoissa .....	20
3	KORTISTO .....	24
3.1	Yleistä.....	24
3.2	Välipohjarakenteet 1880- 1940-luvun aikana .....	24
3.2.1	Purkurajat .....	25
3.2.2	Käsittely-yhdistelmätaulukko .....	25
3.2.3	Työohjeet.....	26
3.3	Välipohjarakenteet 1940- 1960-luvun aikana .....	27

3.3.1	Purkurajat .....	28
3.3.2	Käsittely-yhdistelmätaulukko .....	28
3.3.3	Työohjeet.....	29
3.4	Välipohjarakenteet 1960- 1975-luvun aikana .....	30
3.4.1	Purkurajat .....	31
3.4.2	Käsittely-yhdistelmätaulukko .....	31
3.4.3	Työohjeet.....	32
4	HENKILÖKUNNALLE ESITETTY MIELIPIDEKYSELY .....	34
4.1	Mielipidekyselyn tarkoitus .....	34
4.2	Mielipidekyselyn tulokset .....	34
4.3	Tuoteperheiden kustannusvertailu.....	40
4.4	Yhteenveto.....	42
5	TULOSTEN TARKASTELU .....	44
6	YHTEENVETO .....	45
	LÄHTEET .....	46

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda rakennusliike R. Muhonen Oy:lle kortisto, joka helpottaa meidän työnjohdon toimimista saniteettitilojen välipohjien korjaustöissä. Kortiston on tarkoitus selkeyttää materiaalihankintoja työmaalle sekä nopeuttaa työvaiheiden toteutusta yleisesti. Työn huomio keskittyy pääasiassa linjasaneerauksessa esiintyvien ongelmien selvittämiseen sekä ratkaisemiseen.

Rakennusliike R. Muhonen on vuonna 1989 perustettu rakennusalan yritys, jonka toimialueeseen kuuluvat erilaiset korjausrakentamiseen liittyvät työt, etenkin linjasaneerauskohteet. Rakennusliike kuuluu kymmenen suurimman korjausrakentamiskohteisiin erikoistuneen rakennusliikkeen joukkoon ja sen liikevaihto oli vuonna 2009 noin 30 milj. euroa. Henkilökuntaa löytyy 36 henkilön verran. Henkilöstö koostuu pääasiassa vastaavista työnjohtajista ja työnjohtajista.

Yleisimpiä ongelmia linjasaneeraustyömailla on rakenteiden ennalta arvaamattomuus purkutöiden yhteydessä. Purku ulottuu kohteessa kantavaan rakenteeseen saakka joka saattaa olla usein miten kantava betonilaatta, myös muita rakenteita voi tulla vastaan.

Työmaalla joudutaan näiden korjaustoimenpiteiden yhteydessä miettimään mikä on kustannuksiltaan halvin ja kuitenkin laadultaan paras ratkaisu, korjata vanha rakenne ja miten se toteutetaan. Tässä työssä esitellään vaihtoehtoiset materiaalit joilla voidaan rakenteita korjata, materiaalien kustannukset ja korjaustoimenpiteiden toteutustavat.

Tarkastelu tässä työssä alkaa välipohjan / lattiarakenteen kantavasta osasta ja loppuu vesieristykseen. Mainittakoon myös, että tarkastelu tässä työssä ulottuu vain saniteettitilojen välipohjiin.

Rakennusteollisuus asettaa välipohjille tiettyjä vaatimuksia liittyen rakenteiden kantokykyyn sekä ääneneristykseen yms. Välipohjan kantokykyä heikentäviä tekijöitä ovat mm. vesi- ja viemärihajotukset sekä erilaiset läpiviennit, liittyen sähköputkituksiin ja lämpölinjoihin.

Pääasiallisia linjasaneerauskohteita ovat kerrostalot, joiden välipohjista löytyy tietoa kolmelta eri aikakaudelta. Vähän harvemmassa ovat rivitalolinjasaneeraukset ja julkiset rakennukset, esim. museot.

Tämä työ tulee jakeluun yrityksemme omalla palvelimella, josta kortiston löytää nopeasti ja kätevästi työmaalla.

## 2 TEORIAA

### 2.1 Yleistä

1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa oli saniteettitiloissa lattiamateriaalina harmaa valuasfaltti. Lattialaudoituksen varaan valettiin n. 20 mm:n kerros asfalttia ja samasta aineesta tehtiin huoneiden reunoille vielä esimerkiksi 50 mm:n korkuinen jalkalista. (Rakennustietosäätiö RTS, 2002, 107)



**Kuva 1:** Puupalkisto

Puuvälipohjarakenne alhaalta päin:

- tikkurappaus
- laudoitus
- puupalkisto
- rossilankkulaudoitus jonka päällä täytteet



- lattialaudoitus
- valuasfaltti

1920-1930-luvuilla välipohjat olivat suurimmaksi osaksi rautabetonia. Saniteettitilojen lattiapinnat olivat yleisesti betonialustalle kiinnitettyjä keraamisia laattoja. Vedeneristys tehtiin sivelemällä, välipohjatäytteiden päälle valetun betonilaatan pintaan. (Rakennustietosäätiö RTS, 2002, 107)

Mikäli kylpyhuoneessa käytettiin välipohjarakenteena alalaattapalkistoa (1910-1950-luvun alku), oli sen rakenne jotakuinkin seuraavanlainen:

- raudoitettu alalaatta n. 40 mm paksu
- eristeenä kutterin lastua tai vastaavaa
- välipohjatäytteiden päälle valettu betonilaatta n. 60-80 mm paksu
- vedeneristeenä sivelty bitumi
- kylpyhuoneen lattian pintamateriaalina keraamiset laatat

1940-1960 kaikissa rakennetuissa asuinrakennuksissa välipohjien hyötykuormiksi oli mitoitettu 2 kN/m<sup>2</sup>. (Rakennustietosäätiö RTS, 1990, 205)

WC- ja kylpyhuone eivät olleet itsestään selviä tiloja 1940-1960-lukujen asuinrakentamisessa. Asuntokannasta 1940-luvulla vain 14 % asunnoista oli wc ja 6 % asunnoista kylpyhuone. 1950-luvulla lukemat olivat seuraavat: WC 17,4 % asuntokannasta ja kylpyhuone 7,4 %. 1960-luvulla: WC 35,4 %

ja kylpyhuone 15,7 %. Eli monesti näillä vuosiluvuilla rakennetuissa kerrostaloissa on vasta jälkeenpäin teetetty mahdolliset saniteettitilat asuntoihin. (Rakennustietosäätiö RTS, 1990, 17)

Yleinen välipohjarakenne 1940-50-luvuilla oli saniteettitiloissa hieman muokattu alalaattapalkisto:

- kantava alalaatta n. 80 mm

- koksikuonaa tai hehkutettua hiekkaa eristeenä
- kalusteiden viemärointi välitilassa
- valettu teräsbetoni-laatta
- vesieristysenä bitumisively ja bitumihuopa
- suojabetonikerros, jossa kaadot lattiakaivolle



**Kuva 2:** 1950 -luvun alapohja. Kerrokset alhaaltapäin lueteltuna: Maa (hiekkaa ja soraa), 80 mm betonilaatta, 100 mm tojalevy, 80 mm teräsbetoni-laatta ja bitumisively

Massiivilaattarakenne otettiin käyttöön 1930 -luvulla, mutta sota katkaisi sen käytön 1940 -luvun aikana. 1950 -luvun alkupuolella massiivilaattarakenne otettiin uudelleen käyttöön. Massiivilaatan rakenne on seuraavanlainen alhaaltapäin:

- alapinta rapattu tai betoni (sileävalu)
- massiivinen teräsbetoni-laatta 150-170mm
- teräshierretty teräsbetoni n. 40mm
- päällä pintamateriaali riippuen tilasta

1960-luvun yleisin välipohjaratkaisu koostui paikalla valetusta teräsbetonilaatasta, eristekerroksesta sekä uivasta pintalaatasta. Uivan laatan ongelmana tosin oli tuohon aikaan se, että se saattoi nousta huoneiden nurkissa. Ongelmaa pyrittiin ehkäisemään huolellisella jälkihoidolla ja käyttämällä valussa vahvan massan (1:3) sijasta heikompaa massaa (1:5). Eristekerroksen läpäissyt kivi- tai betonimassa saattoi heikentää ääneneristystä. Vuosikymmenen lopussa uiva laatta alkoi olla harvinainen. Pyrittäessä minimoimaan välipohjan valun jälkeen tehtävää työtä, kantava laatta voitiin valaa 190 mm:n vahvuisena, jolloin pinta viimeisteltiin vain ohuella tasoitekerroksella. (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 71)

1960-1975 luvuilla tuli käyttöön kylpyhuone-elementit, jotka asennettiin kerrostaloihin tornimallisesti, valamalla kiinni välipohjiin. Yleisin tapa kuitenkin rakentaa kylpyhuone 1960-luvulla, oli paikalla valaen tai elementtiseiniä käyttäen. (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 90)

1970-luvulla tuli tarvetta alle tonnin painoisille elementeille, jotka koostuivat betonilaatasta, teräsrunkaseinistä ja katosta. Nämä elementit asennettiin suoraan valmiin välipohjan päälle. (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 91)

Elementtikylpyhuoneen lattiarakenne ylhäältä alaspäin:

- 80mm betonilaatta
- kiilaus ja asennuslaasti elementin reunoilla
- keskellä elementtiä n. 100 mm mineraalivilla eristeenä
- alapuolisen elementin katto

1960-1975-luvuilla käytetyistä LVI-järjestelmistä: 1960-luvulla yleisesti hyväksytyjä putkia olivat valurautapaineputket, teräspannetut putket ja kupariputket. Muoviputket hyväksyttiin vasta 1970-luvulla. Eristeenä putkissa käytettiin (1960-1975-luvuilla) aaltopahvimuotteja, jonka alle putken pintaan yleensä asennettiin ohut kerros asbestia. (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 198)

1960-1975-luvuilla kerrostaloissa oli käytössä lähinnä vain sekaviemäröinti. Huomioitavaa on, että näiden vuosilukujen aikana asbestin käyttö oli suurimmillaan ja sitä voidaan tavata putkien eristeissä, tiivisteissä ja laitteiden suojuksessa. (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 198)

1960-1975-luvuilla asuinhuoneistojen kantavuus oli 1,5 kN/m<sup>2</sup>, eli rakenteet oli mitoitettu tämän mukaan (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 243). Uuden rakennettavan lattiarakenteen tulee siis kantaa tuo 1,5 kN/m<sup>2</sup>.

Asuintilat kuuluvat pienen rasitustyyppin luokkaan. Pieniin rasituksiin kuuluvat muovimatot ja -laatat, korkkilaatat, linoleum yms. (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 243)

Uuden betonivalun kuivumisesta: Päälystysmateriaali määrittää useassa tapauksessa betonin suhteellisen kosteuden ennen päällystämistä. Usein päällystysmateriaalin vaatima suhteellinen kosteus on noin 80 – 90 %.

## **2.2 Rakenteiden korjaaminen**

Rakennusteollisuudessa asetetaan tiettyjä vaatimuksia betonointi- sekä tasoitetyölle, kuten esimerkiksi pinnan laadun ja rasituksen suhteen. Tasoitetyötä edeltävä betonointityö aloitetaan kun alustan pinta on saatu laatuvaatimukset täyttävään tilaan. Tämän insinööriyön käsittämä korjaustyö on jaettu kahteen eri osa-alueeseen, betonointiin sekä tasoitetyöhön. Betonointityö käsittää uuden pohjan valmistamisen tasoitetyölle. Tasoitetyön tarkoituksena on tehdä pinta siihen tilaan, jotta se voidaan päällystää vesieristeellä.

Jäljempänä kerrotaan betonin ja tasoitteiden koostumuksista ja ominaisuuksista sekä mainitaan betonointityön ja tasoitetyön ohjeet, jotka tulee työvaiheessa ottaa huomioon.

Vanhojen rakenteiden korjaaminen saniteettitiloissa aloitetaan purkamalla ensin vanhat pintamateriaalit pois lattiasta. Purettavat kerrokset (riippuen kyseessä olevan tilan rakennusvuodesta) ovat lattialaatta, tasoittekerros, vanha vesieristys (mahdollisesti bitumisively) ja täyttövalu.

Ennen purkua tulee tarkistuttaa purettava kokonaisuus siltä varalta, ettei ne sisällä asbestia, kosteus- tai homevaurioita. Purkujätteet lajitellaan ja hylätyt tarvikkeet sekä ainekset kuljetetaan pois työalueelta, jotteivät ne olisi muiden töiden haittana.

Uusi korjaus suoritetaan useimmiten valamalla uusi pintalaatta suoraan vanhan kantavan laatan päälle. Työn tilaajasta ja kohteesta riippuu se, asennetaanko uuden pintalaatan sisään vesi- ja viemärihajotuksia tai sähkövetoja. Pintalaatan päälle voidaan vielä asentaa haluttaessa lattialämmitysmatto, mutta yleisempi käytäntö on lattialämmityksen asentaminen verkkona pintalaatan valun sisään. Pintalaatan päälle joudutaan vielä valamaan tasoittevalu, jolla saadaan hyvät kaadot kylpyhuoneen lattialle.

### **2.2.1 Korjaukseen käytettävät materiaalit**

Betoni ja tasoitteet ovat eniten käytettyjä materiaaleja saniteettitilojen välipohjien korjaustöissä. Myös erinäiset eristeet tulevat kysymykseen korjaustöissä. Tällaisia eristeitä voivat olla esimerkiksi villa, styrokso, lecasora, yms.

## 2.2.2 Betoni

Betoni koostuu pääasiassa seuraavista osa-aineista:

- runkoaineesta
- vedestä
- sementistä
- mineraalisista seosaineista
- lisäaineista
- muista aineista

Runkoaineena toimii rakeista kiveä, jonka raekoko vaikuttaa valmiin betonin ominaisuuksiin. Rakeisuuden ollessa sopiva on betonimassa hyvin tiivistyvää ja hyvin koossa pysyvää. Tätä runkoainetta sitoo sementtikivi eli kovettunut sementtiliima, joka koostuu sementistä ja vedestä. Pääosa betonin tilavuudesta on runkoainetta (n. 60 - 70 %). Betonin ominaisuudet ovat riippuvaisia eniten sementtikiven ominaisuuksista, koska sementtikivi on lujuudeltaan ja muilta ominaisuuksiltaan heikompaa kuin runkoaine. (Siikanen 2001, 138 - 139)

Betonimassan ja kovettuneen betonin ominaisuudet ovat riippuvaisia käytettyjen aineosien ominaisuuksista ja keskinäisestä suhteesta. (Siikanen 2001, 139)

Sementin tärkein ominaisuus on sen kyky reagoida veden kanssa, joka saa aikaan betonin kovettumisen niin normaalioloissa kuin vedessäkin. Tavallinen sementti, portlandsementti, on hienoksi jauhetun portlandklinkkerin ja kipsin seos. Tavallisen sementin pääraaka-aine on kalkkikivi. Rakennussementti valmistetaan jauhamalla klinkkeriä, kipsiä ja seosaineita hienoksi jauheeksi. Kipsin tarkoitus jauheessa on sementin sitomisajan säätäminen. (Siikanen 2001, 139)

Runkoaineen määrä saattaa betonissa olla jopa 70 % ja näin ollen sillä on suuri merkitys betonin lujuuden määräytymisessä. Yleisin käytetty runkoaine on luonnon kiviaines, joko luonnon muokkaamana tai keinotekoisesti valmistettuna

murskaamalla. Myös kevytsora ja masuunikuona ovat mahdollisia vaihtoehtoja runkoaineeksi. (Siikanen 2001, 143)

Mineraalisia seosaineita ovat lentotuhka, masuunikuonajauhe, granuloitu, pelletoitu tai ilmajähdytetty masuunikuona, ilmajähdytetty ferrokromikuona ja silika. Näitä voidaan käyttää yhdessä sementin kanssa betonin side- ja runkoaineena. Seosaineiden suhteutus on riippuvainen käytetystä rakennussementistä. (Siikanen 2001, 143)

Vesi jota käytetään betoniin, ei saa sisältää siinä määrin epäpuhtauksia, jotta ne vaikuttaisivat haitallisesti sementin sitoutumiseen tai huonontavasti betonin lujuteen tai säilyvyyteen. Merivettä ei suositella käytettäväksi kohteissa, joissa on esijännitetyjä rakenteita, terästen korroosiovaaran takia. (Siikanen 2001, 143)

Lisäaineiden tarkoituksena on parantaa betonin tiettyjä ominaisuuksia, rakennetta ja valmistuksen taloudellisuutta. Lähtökohtana kuitenkin on, että betoni on hyvälaatuista jo ilman minkäänlaisia lisäaineita. Lisäaineet voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- N = notkistimet
- Nt,N = tehonotkistin tai nesteytin
- L = huokoistimet
- K = kiihdyttimet
- H = hidastimet
- T = tiivistysaineet
- I = injektioaineet

Lisäaineiden ryhmittely on tehty aineiden käyttötarkoituksen tai päävaikutuksen perusteella. Lisäaineiden toiminta perustuu fysikaalisiin sekä kemiallisiin ominaisuuksiin ja niiden käyttöä tulisi edeltää riittävät ennakkokokeet aineiden toimivuuksista. (Siikanen 2001, 144)

### 2.2.3 Betonointi

Betonointi linjasaneerauskohteissa suoritetaan useimmiten siten, että käytettävä massa valmistetaan työmaalla valmistajan ohjeiden mukaan. Toisinaan kohteesta riippuen, saatetaan työmaalle tilata suoraan kuljetuksena suuria määriä betonia.

Valettavan kohteen kantava rakenne määrittää millä lailla betonointi suoritetaan. Esimerkiksi, jos kantavana rakenteena on puupalkisto, kiinnitetään lautamuotit alapohjaan ja määräysten mukaiset harjateräksset ympäröiviin kantaviin rakenteisiin. Tämän jälkeen uusi betonilaatta valetaan rakenteeseen ja annetaan kuivua valmistajan ohjeiden mukaisen ajan, minkä jälkeen muotit voidaan poistaa. Uuden laatan pinta puhdistetaan pölystä ja käsitellään pohjustusaineella, minkä jälkeen laatan päälle voidaan valaa pintalaatta tai tasoitekerros, tilanteesta riippuen.

### 2.2.4 Tasoitteet

Tasoite koostuu sideaineesta, runkoaineesta ja lisäaineista. Ennen tasoitteen valamista, tulee alustan tartuntaa parantaa esim. imuroimalla alusta ja käsittelemällä se pohjustusaineella. Pohjustusaineet ovat orgaanista liima-ainetta sisältäviä seoksia, joilla on hyvä tartunta – ja kostutus kyky. (Siikanen 2001, 114)

Tasoitteet voidaan jaotella kahteen eri ryhmään:

- Valmistasoitteet, jotka ovat heti käyttövalmiita tuotteita
- Kuivatasoitteet, joihin tulee lisätä vettä ennen käyttöä

Tasointi voi koostua yhdestä tai useammasta rakennekerroksesta ja sen tarkoitus on luoda hyvä pohja sen päälle tulevalle pintamateriaalille. Tasoitteet voidaan jakaa pääsideaineen mukaan neljään eri pääryhmään jotka ovat:



- Kipsipohjaiset tasoitteet
- Vesiliukoisiin liimoihin perustuvat tasoitteet
- Muovidispersioihin perustuvat tasoitteet
- Sementtiin ja kalkkiin perustuvat tasoitteet

Kipsipohjaiset ja vesiliukoisiin liimoihin perustuvat tasoitteet ovat kosteudessa pehmeneviä. Muovidispersioihin perustuvat tasoitteet muistuttavat enimmäkseen edellä mainittuja koostumuksesta hieman riippuen. (Siikanen 2001, 114)

Vesiliukoisiin liimoihin perustuvat tasoitteet sisältävät erilaisia liimoja ja lisäaineita. Runkoaineena on valkoinen kalsiitti tai dolomiitti. Normaalisti esiintyy kahta karkeusastetta: pohjatasoite ja pintatasoite. Liimasideaineiset tasoitteet soveltuvat kuivien tilojen seiniin ja kattoihin. (Siikanen 2001, 114)

Muovidispersioihin perustuvat tasoitteet ovat niin kutsuttuja märkätilatasoitteita ja ne toimitetaan valmiina vesipitoisina massoina. Myös on olemassa kertamuovipohjaisia tasoitteita, joita käytetään yleensä raskaan kuorman alaisiksi jäävissä tiloissa kuten teollisuudessa. Sideaineena käytetään epoksia, polyuretaania tai akryylimuoveja. Runkoaine on useimmiten kvartsihiekkä. (Siikanen 2001, 114)

Sementtipohjaisia tasoitteita käytetään yleisesti seinä- sekä lattiatasoitteina. Niihin voidaan lisätä erilaisia liima- ja apuaineita parantamaan tartunta- sekä työstöominaisuuksia ja antamaan pinnalle tiettyä vedenpidätyskykyä. (Siikanen 2001, 114)

Tasoitteelta vaaditaan seuraavia ominaisuuksia:

- Hyvä työstettävyys ja tasoitettavuus
- Riittävä tartunta alustaan
- Pieni kutistuma
- Hyvä kemikaalien- ja vedenkestävyys

- Riittävä sitkeys ja lujuus

Lattiatasoitus voidaan kasvattaa jopa 20 mm saakka. Tästä syystä hyvän tasoitteen tulee olla puristuksen kestävä. (Siikanen 2001, 114)

### **2.2.5 Tasoitetyö**

Tasoitetyö alkaa siitä, kun tasoitettava pinta on saatu laadultaan vastaamaan käytettävän tasoitteen vaatimuksia. Tasoitetyötä edeltää pinnan oikaisu tarvittaessa hiomalla tai piikkaamalla, alustan puhdistus esimerkiksi imuroimalla ja tämän jälkeen alusta pohjustetaan primerointiaineella, joka parantaa tasoitteen liimautumista tasoitettavalle alustalle. Kun alusta on saatettu käytettävän tasoitteen vaatimaan tilaan, voidaan sekoittaa tasoite ja levittää se alustalle. Levityksen yhteydessä tasoite tasataan ja annetaan kuivua ohjeiden määräämän ajan minkä jälkeen pinta hiotaan ja suoritetaan pölynpoisto sekä jälkityöt. (Siikanen 2001, 115)

Tasoittaminen voidaan tehdä kolmella tavalla

- Ylitasoituksena eli kokonaan tasoituksena, jolloin tasoite tasataan kerralla koko pinnalle tai
- osittain tasoituksena, jolloin käsittelyssä olisi korkeintaan 30 % tasoitettavasta pinta-alasta. Osittain tasoituksen voi tehdä joko ennen tai jälkeen kokonaan tasoituksen.
- Ruiskutuksena (sumutuksena), jossa pintatasoite ruiskutetaan halutulla tavalla valmiiksi pinnaksi.

Jotta tasoitetyö onnistuu, niin se edellyttää että ilman lämpötila, kosteus, tasoite ja alusta ovat käytettävän tasoitteen valmistajan ohjeiden mukaiset. Tasoittamista

edeltävät työt tulee olla tehtynä ja tila, jossa tasoitetaan, tulee olla rauhoitettu muilta töiltä. (Siikanen 2001, 116)

Tasoitetyölle ideaali lämpötila on  $+10^{\circ}\text{C}$  -  $+15^{\circ}\text{C}$  ja ilman suhteellinen kosteus tulisi olla noin 50 %. Mikäli töitä tehdessä tilassa vetää, niin se kuivattaa tasoitteen pinnan liian nopeasti. Ilman lämpötilan tasoitearvo kuivatuksen aikana on  $20^{\circ}\text{C}$ . Tasoitekäsittelyjen välillä on hyvä muistaa hioa tasoitepintaa ja poistaa hiontapölyä. (Siikanen 2001, 116)

### 2.2.5.1 Rasitusluokat

Tasoitetyypin valintaan vaikuttavat tasoitteeseen kohdistuvat fysikaaliset ja mekaaniset rasitukset. Mekaanisia rasituksia ovat esim. pistekuormat, kulutus ja iskut. Fysikaalisista rasituksista merkittävin on kosteus. Tasoite voi joutua allttiiksi esim. (Siikanen 2001, 115)

- tilan käytöstä aiheutuvalle kosteudelle
- pinnan puhdistuksesta aiheutuvalle kosteudelle
- alustan rakennekosteudelle
- seinäverhouksen kiinnitykseen käytettävän tarvikkeen, kuten kiinnityslaastin, kosteudelle tai maalin kosteudelle.

Tilojen rasitusluokkia on neljä. Rasitusluokkiin 1-3 soveltuvat tasoitteet sisältävät esimerkiksi sideaineina polymeerejä tai sementtiä ja runkoaineena kalkkikiveä tai luonnonhiekkaa. Rasitusluokkaan 4 soveltuvien tasoitteiden sideaineena voi olla esimerkiksi sementti ja runkoaineena erilaisia kiviaineksia, kuten kalkkikiveä tai luonnonhiekkaa. (Siikanen 2001, 115)

Rasitusluokka 1. Vähäiset rasitukset ja vaatimukset kuivissa sisätiloissa: Rasitusluokan 1 mukainen ympäristörasitus esiintyy kuivissa sisätiloissa, joissa tasoitettaviin pintoihin kohdistuu vähäinen mekaaninen rasitus ja joissa tasoitettun rakennusosan pintatarvikkeelta ei vaadita pesunkestävyyttä. Esimerkkituloja

voisivat olla vaikka kuivat kellari- ja varastotilat, arkistotilat, asuinhuoneiden katot ja toimistohuoneiden katot. (Siikanen 2001, 115)

Rasitusluokka 2. Tavanomaiset rasitukset ja vaatimukset kuivissa sisätiloissa: Rasitusluokan 2 mukainen ympäristörasitus esiintyy kuivissa sisätiloissa, joissa tasoitettuun pintaan kohdistuu tavanomaisia mekaanisia rasituksia ja joissa tasoitetun rakennusosan pintatarvikkeen tulee kestää pyyhkimistä. Esimerkkituloja ovat asuinhuoneiden seinät ja toimistohuoneiden seinät. (Siikanen 2001, 115)

Rasitusluokka 3. Suuret rasitukset ja vaatimukset kuivissa sisätiloissa: Rasitusluokan 3 mukainen ympäristörasitus esiintyy kuivissa sisätiloissa, joissa tasoitettuun rakennusosaan kohdistuu suuria mekaanisia rasituksia ja pintatarvikkeen tulee kestää pesua. Esimerkiksi asuntojen wc- ja kodinhoitotilat, asuntojen keittiöt, porrashuoneet, liikehuoneet, luokkahuoneet, yleisötilat ja potilashuoneet. (Siikanen 2001, 115)

Rasitusluokka 4. Erityisrasitukset ja –vaatimukset sisätiloissa: Rasitusluokan 4 mukainen ympäristörasitus esiintyy sisätiloissa, joissa tasoitettuun rakennusosaan kohdistuu erittäin suuria mekaanisia tai kemiallisia rasituksia tai siihen voi roiskua tai tiivistyä vettä (märkätilat). Esimerkiksi asuntojen sauna- ja pesutilat, lämmittämättömät tilat, yleiset sauna- ja pesutilat, uimahallit, teollisuuden tilat, sairaalat ja suurkeittiöt. (Siikanen 2001, 115)

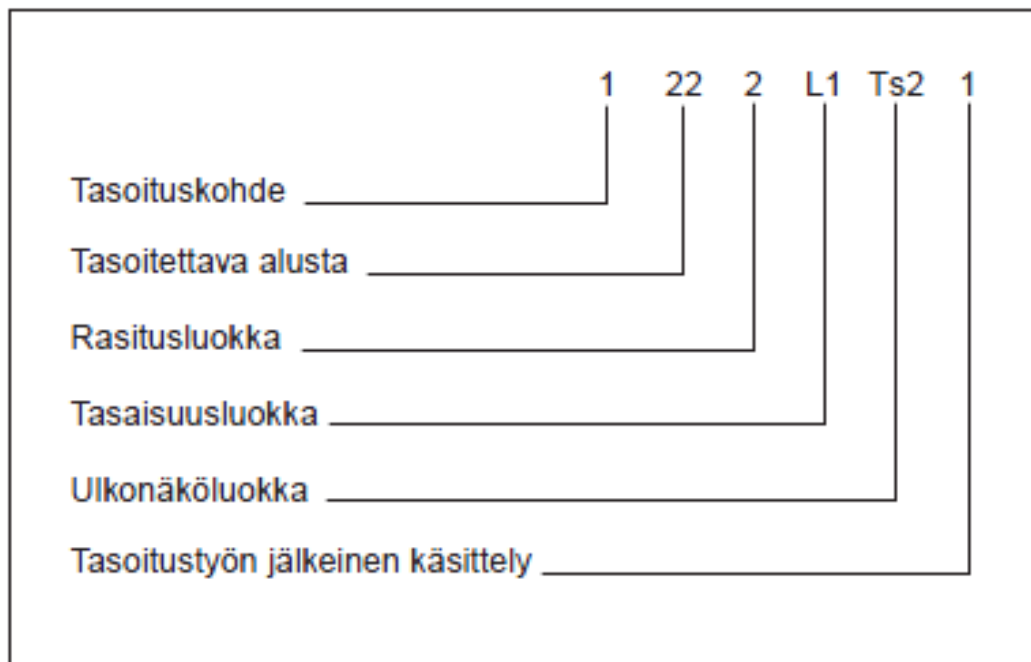
## **2.2.6 Tasoitekäsittelyiden määrittäminen asiakirjoissa**

Rakennushankkeen asiakirjoihin ei välttämättä ole tarpeen kirjata tarkkoja käsittely-yhdistelmiä, sillä tasoitukselta vaadittu lopputulos voidaan saavuttaa hyvin erilaisin tasoittein ja tasoitekäsittelyin. Jos tasoitekäsittelyä ei määritetä suunnitteluasiakirjoissa, tulee asiakirjoissa ilmoittaa seuraavat tiedot:

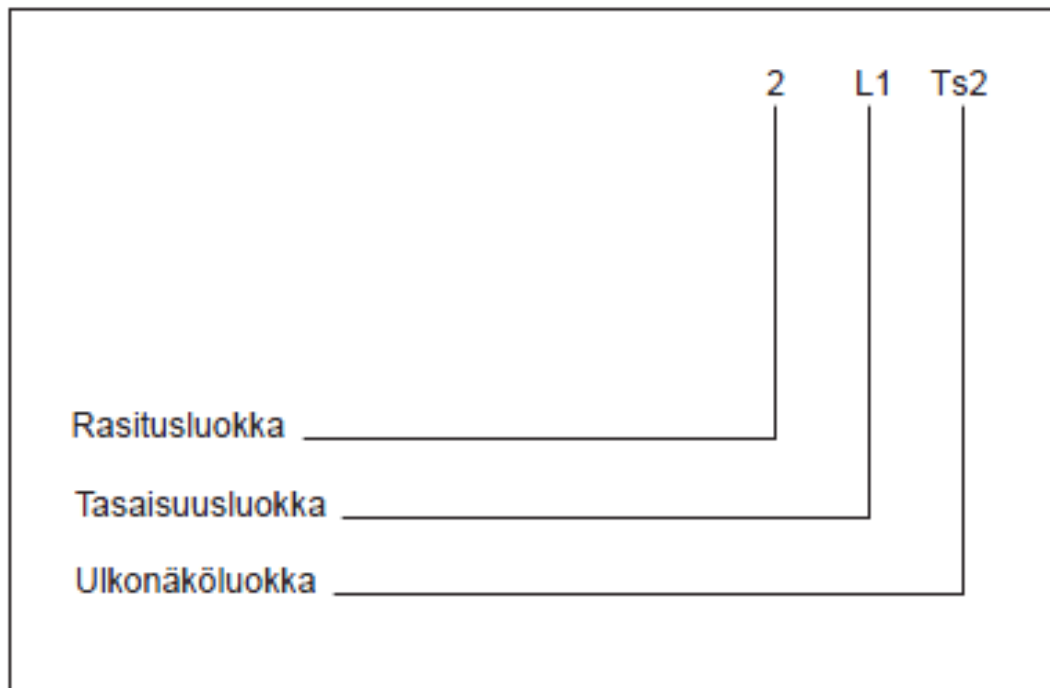
- tasoitettavan tilan rasitusluokka
- tasoitettava alusta ja sen luokka

- valmiin tasoitepinnan tasaisuusluokka
- valmiin tasoitepinnan ulkonäköluokka
- tasoitetyön jälkeinen pintakäsittely ja sen mahdollinen luokka.

Näiden perusteella esimerkiksi rakennusurakoitsija voi valita tasoitustyyppin ja tasoituskäsittelyn, joilla saavutetaan vaatimusten mukainen tasoitepinta ja esitetylle pintakäsittelylle tarpeeksi laadukas alusta. Tasoitetyölle asetetut vaatimukset voidaan ilmoittaa asiakirjoissa kolmella eri tavalla suunnittelijan toimesta. Suunnittelija voi kirjata rakennusselostukseen rungolle ja tasoitetyölle asetetut vaatimukset, joiden perusteella tasoiteyhdistelmät voidaan valita. Suunnittelija voi myös ilmoittaa tasoitetyön vaatimukset kuusiosaisella tunnuksella, jonka avulla rakennusurakoitsija voi valita tasoitteet (kuva 3). Kolmas tapa miten suunnittelija voi ilmoittaa tasoitetyön vaatimukset, on ainoastaan kolmen tunnuksen käyttäminen (kuva 4). Kuvassa 5 esitetään suunnittelijan käyttämät tunnusosat. (Siikanen 2001, 116)



**Kuva 3:** Suunnittelija voi merkitä tasoitetyön vaatimukset asiakirjoihin kuusiosaisella tunnuksella



**Kuva 4:** Suunnittelija voi merkitä tasoitetyön vaatimukset asiakirjoihin myös kolmiosaisella tunnuksella, jos tunnusjärjestelmän muut tasoitetyötä yksilöivät asiat selviävät käytettävissä olevista selostuksista

<p><b>Tasoituskohde</b></p> <p>1 22 2 L1 Ts2 1</p> <p>Ensimmäinen osatunnus on käsiteltävän tasoituskohteen (rakennusosan) tunnus. Tasoituskohde on jaettu kahteen ryhmään ja numeroitu seuraavasti:</p> <p>1 sisäseinät 2 sisäkatot</p>	<p>3 Rappauslaasti-, kalkkiehkekivi- ja kipsialustat</p> <p>30 kalkkisementtilaasti 31 kalkkilaasti 32 sementtilaasti 33 kalkkiehkekatiili- tai harkko 34 kipsi</p> <p>4 Tasoitealusta (käytetään lähinnä korjausrakentamisessa)</p> <p>40 rasisluokkiin 1-2 soveltuva tasoite 41 rasisluokkaan 3 soveltuva tasoite 42 rasisluokkaan 4 soveltuva tasoite</p> <p>6 Kuitualusta</p> <p>60 kova ja puolikova puukuitulevy 63 kartonkipintainen kipsilevy 67 puukipsilevy 68 sementtilastulevy</p> <p>9 Erittelemätön alusta 90 maalattu pinta</p>	<p><b>Tasaisuusluokka</b></p> <p>1 22 2 <u>L1</u> Ts2 1</p> <p>Neljäs osatunnus on tasoitettavan pinnan tasaisuusluokan numero. Tasoitettavan pinnan käsittely-yhdistelmän valintaan vaikuttaa valmiilta pinnalta vaadittava tasaisuus, <i>taulukko 2</i>.</p>
<p><b>Tasoitettava alusta</b></p> <p>1 <u>22</u> 2 L1 Ts2 1</p> <p>Toinen osatunnus tarkoittaa tasoitettavaa alustaa. Seuraavassa esitetään yleisimmät tasoitettavien alustojen nimikkeet, jotka perustuvat julkaisuun <i>MaalausRYL 2001</i>:</p> <p>1 Kivialusta 12 poltettu savitiili</p> <p>2 Betonialusta 22 betonipinnat sisällä 23 muut betonipinnat 24 kevytbetoni 25 kevytsorabetoni</p>	<p><b>Rasisluokka</b></p> <p>1 22 <u>2</u> L1 Ts2 1</p> <p>Kolmas osatunnus on rasisluokan tunnus. Sisätiloissa vallitsevat olot jaetaan tasoitukseen kohdistuvan rasisuksen perusteella neljään rasisluokkaan, <i>taulukko 3</i>.</p>	<p><b>Ulkonäköluokka</b></p> <p>1 22 2 L1 Ts2 1</p> <p>Viides osatunnus kuvaa valmiin tasoitepinnan ulkonäköluokkaa. Ulkonäköluokkia on kolme, <i>kohta 6</i>.</p>
		<p><b>Tasoitetyön jälkeinen käsittely</b></p> <p>1 22 2 L1 Ts2 <u>1</u></p> <p>Kuudes osatunnus tarkoittaa tasoitetyön jälkeistä tarvikeriymää. Tarvikeriymät on numeroitu seuraavasti:</p> <p>0 ei jatkokäsittelyä 1 maalaus tai tapetointi 2 muovimattoseinäverho 3 laatoitus 4 muu käsittely</p>

**Kuva 5:** Tasoitettavan kohteen ja tasoitukselta halutun lopputuloksen yksilöintiin käytettävän tunnusjärjestelmän osat

## **3 KORTISTO**

### **3.1 Yleistä**

Tämän kortiston tarkoituksena on helpottaa urakoitsijan työtä nopeuttamalla käytettävien betoni- ja tasoiteratkaisujen valintaprosessia. Monesti työmaalla löytyy asiakirjoista tiedot tasoitteiden sekä betonin vaatimusten suhteen, mutta usein nämä tiedot ovat puutteelliset työmaan sujuvan toiminnan kannalta.

Urakoitsijan tehtävänä on valita oikea betoni, tasoite ja tasoitejärjestelmä saavuttaakseen asiakirjoissa vaaditun laadun betonille, tasoitepinnalle ja sen alustalle. Edellä on esitelty yleisimmät lattiarakennetyypit ja lattiapinnat, joita linjasaneerauskohteiden märkätiloissa esiintyy. Tämä kortisto pitää sisällään kuuden eri betoni- ja tasoitevalmistajan tuotteista kootut tiedot, jotka auttavat tekemään oikeat valinnat työmaalla. Nämä kuusi valmistajaa ovat Mapei, Fescon, Ardex, Kiilto, Casco ja Vetonit. Kortistossa on myös esitelty betonin ja tasoiteyhdistelmien kustannukset yhtä pakkausta kohden.

### **3.2 Välipohjarakenteet 1880- 1940-luvun aikana**

1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alussa rakenteena oli puuvälipohja ja harmaan valuasfaltin käyttö kylpyhuoneen / wc:n lattiamateriaalina hyvin yleistä. Lattialaudoituksen varaan valettiin esimerkiksi 20 mm:n kerros asfalttia ja huoneen reunoille tehtiin samasta aineesta 50 mm:n jalkalista. Laudoituksen ja asfaltin välistä saattaa myös löytyä laakerointikerrokseksi tarkoitettu kangas. (Rakennustietosäätiö RTS, 2002, 107)



1920-30-luvuilla välipohjat olivat lähes poikkeuksetta rautabetonia. Kylpyhuoneiden ja wc-tilojen lattiapinnat olivat yleisesti betonialustalle kiinnitettyjä keraamisia lattialaattoja. Vedeneristys oli tehty esimerkiksi sivelemällä bitumia välipohjatäytteiden päälle valetun betonilaatan pintaan. Tätä rakennetta kutsutaan alalaattapalkistoksi. (Rakennustietosäätiö RTS, 2002, 107)

### 3.2.1 Purkurajat

Siltä varalta, että lattiamateriaali koostuu harmaasta valuasfaltista, on suositeltavaa pyytää töiden tilaajan edustajalta näytteenottoa välipohjan materiaalista ja tarvittaessa pyytää asbestiurakoitsijaa aloittamaan tällaisen kohteen välipohjan piikkaustyöt. Asfalttikerroksen jälkeen puretaan laudoitus sorkkaraudalla tai vastaavalla. Viemäröintisuunnitelmista sekä välipohjarakenteen puupalkkien välissä olevista eristeistä riippuen (eristeet usein esimerkiksi olkia, sammalta, turvepehkuu, yms. huokoista materiaalia), voidaan eristeet purkaa pois lapiotyönä. Suositus on kuitenkin, että eristeet puretaan aina pois ja vaihdetaan uudet eristeet tilalle.

### 3.2.2 Käsittely-yhdistelmätaulukko

Alla esitetyissä kahdessa taulukossa, ovat tiedot eri valmistajien tuotteista. Näitä tietoja hyödyntäen, voidaan valita korjauskohteeseen sopiva käsittely-yhdistelmä.

**Taulukko 1.** Valumassojen tiedot tuoteperheittäin.

Valutyö	Täyttövalu	Kerrospaksuus	Kuivumisaika	Hinta / säkki
Fescon	S-100	50 - 150 mm	1 mm / 1 h	110 € / t
Kiilto	70	5 - 100 mm	n. 20 mm / vrk	17,50 € / 20 kg
Mapei	Topcem Pronto	10 - 65 mm	1 - 4 vrk	402,26 € / t
Vetonit	S-100	min. 30 mm	3 - 7 vrk	159 € / t
Ardex	A 35	min. 10 mm	3 - 24 h	85 € / 20 kg

**Taulukko 2.** Tasoitelaastien tiedot tuoteperheittäin.

Tasoitetyö	Primeri	Tasoite tarvittaessa vesieristeen alle	Kerrospaksuus	Kuivumisaika	Hinta / säkki
Fescon	Fescon Primeri	LTKR 5000	3 - 80 mm	10 mm / 1 vrk	16,90 € / 25 kg
Kiilto	Start Primer	77	3 - 50 mm	10 mm / 1 vrk	15,90 € / 20 kg
Mapei	Primer G / S	Conplan VR	5 - 40 mm	5 h	47,89 € / 25 kg
Vetonit	Kosteussulku	5000	5- 50 mm	10 mm / 1 vrk	18,90 € / 25 kg
Ardex	Ardex P 4	A 31	0 - 5 mm	n. 2 h	37,10 € / 12,5 kg
Casco	Schönox KH	Schönox DSP	4 - 15 mm	1 mm / n. 3 h	53 € / 25 kg

### 3.2.3 Työohjeet

Puupalkistoa saneerattaessa vanhat eristeet hyvin useasti puretaan pois ja vaihdetaan uudet eristeet tilalle. Uusiksi eristemateriaaleiksi käyvät esim. leca-sora, siporex-murske, styrox-levy tai vaikka mineraalivilla. Joskus kuitenkin, eristeiden kunnosta riippuen, ne voidaan asentaa takaisin sinne.

Kun eristeet on asennettu välipohjaan takaisin, niin voidaan aloittaa tarvittavien raudoitusten asennus sekä mahdollinen lattialämmityksen asennus. Näiden jälkeen aloitetaan valutyö, sekoittamalla kuiva-aines veteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Massan valmistus suoritetaan sille osoitetulla paikalla (usein ei mahdollista itse työpisteellä) ja kannetaan valupaikalle. Valun yhteydessä valmistellaan kylpyhuoneen laatalle kaadot (kaatojen suhteet määritellään sopimuksen mukaisessa rakennustyöselostuksessa). (5; 6; 7; 8; 9; 10)

Laatan kuivuttua ohje-arvoon se voidaan käsitellä käsittely-yhdistelmätaulukosta löytyvällä tartunta-aineella (primeri). Tartuntakäsittelyn jälkeen laatan pinta voidaan tasoittaa tarvittaessa ennen vesieristystä. Tasoitteella saadaan myös

korjattua mahdolliset kaatovirheet. Tasoituksen jälkeen suoritetaan tarvittavat kosteusmittaukset ja arvojen ollessa ohjeiden mukaiset (materiaalista riippuen), on alusta valmis vesieristettäväksi. (5; 6; 7; 8; 9; 10)

### 3.3 Välipohjarakenteet 1940- 1960-luvun aikana

Yleisin välipohjarakenne 1940- ja 1950-luvuilla saniteettitiloissa oli seuraavanlainen muokattu alalaattapalkisto:

- kantava alalaatta n. 80 mm
- koksikuonaa tai hehkutettua hiekkaa eristeenä
- kalusteiden viemärointi välitilassa
- valettu teräsbetoniaatta
- vesieristysenä bitumisively ja bitumihuopa
- suojabetonikerros, jossa kaadot lattiakaivolle

Alalaattapalkistossa teräsbetoniaatta valettiin eristekerroksen sisällä menevien teräsbetonipalkkien päälle. Näiden palkkien tehtävänä on siirtää välipohjan kuormat kantaville pystyrakenteille; joko kuormantasauspalkkien välityksellä tiilimuureille tai primääripalkkien välityksellä teräsbetonipilareille. Alalaattapalkistossa käytettyjä palkkityyppejä ovat: suora palkki, vene- / mahapalkki, palkki joka levitetty tuelle viettäessä, laippapalkki. (Rakennustietosäätiö RTS, 1990, 123)

Kaksoislaattapalkiston suurin käyttöaika sijoittuu 1920- ja 1930-luvuille. 1940-luvulla sen käyttö oli tosi harvinaista ja 1950-luvulla sen käyttö oli kokonaan lopetettu. Kaksoislaattapalkisto koostuu ohuesta ei-kantavasta alalaatasta, teräsbetonisista sekundaaripalkeista sekä yläpinnassa olevasta kantavasta teräsbetoniaatasta. Ylälaatta toimii samalla lattiarakenteena.

Kaksoislaattapalkiston teräsbetonipalkit toimivat samalla idealla kuten aiemmin mainitussa alalaattapalkistossa olevat teräsbetonipalkit toimivat. (Rakennustietosäätiö RTS, 1990, 122)

### 3.3.1 Purkurajat

Pintarakenteet puretaan piikkaamalla. Mikäli laattakerroksen jälkeen tuleva vesieristys on tehty käytännöstä poiketen esimerkiksi valuasfaltilla, niin tulee työt heti keskeyttää ja pyytää erillinen asbestiurakoitsija purkamaan valuasfalttikerroksen. Vesieristyksen jälkeen puretaan, edelleen piikkaamalla, ohut teräsbetonilaatta saadaksemme eristekerroksen ja teräsbetonipalkit näkyviin. Tilanteesta riippuen poistetaan myös eristeet palkkien väleistä. Tämä siinä tapauksessa että uudet vesi- ja viemärihajotukset viedään samassa tilassa missä eristeet ovat, tai sitten eristeet ovat käyttökelvottomat.

### 3.3.2 Käsittely-yhdistelmätaulukko

Alla esitetyissä kahdessa taulukossa, ovat tiedot eri valmistajien tuotteista. Näitä tietoja hyödyntäen, voidaan valita korjauskohteeseen sopiva käsittely-yhdistelmä.

**Taulukko 3.** Valumassojen tiedot tuoteperheittäin.

Valutyö	Täyttövalu	Kerrospaksuus	Kuivumisaika	Hinta / säkki
Fescon	S-100	50 - 150 mm	1 mm / 1 h	110 € / t
Kiilto	70	5 - 100 mm	n. 20 mm / vrk	17,50 € / 20 kg
Mapei	Topcem Pronto	10 - 65 mm	1 - 4 vrk	402,26 € / t
Vetonit	S-100	min. 30 mm	3 - 7 vrk	159 € / t
Ardex	A 35	min. 10 mm	3 - 24 h	85 € / 20 kg

**Taulukko 4.** Tasoitelaastien tiedot tuoteperheittäin.

Tasoitetyö	Primeri	Tasoite tarvittaessa vesieristeen alle	Kerrospaksuus	Kuivumisaika	Hinta / säkki
Fescon	Fescon Primeri	LTKR 5000	3 - 80 mm	10 mm / 1 vrk	16,90 € / 25 kg
Kiilto	Start Primer	77	3 - 50 mm	10 mm / 1 vrk	15,90 € / 20 kg
Mapei	Primer G / S	Conplan VR	5 - 40 mm	5 h	47,89 € / 25 kg
Vetonit	Kosteussulku	5000	5- 50 mm	10 mm / 1 vrk	18,90 € / 25 kg
Ardex	Ardex P 4	A 31	0 - 5 mm	n. 2 h	37,10 € / 12,5 kg
Casco	Schönox KH	Schönox DSP	4 - 15 mm	1 mm / n. 3 h	53 € / 25 kg

### 3.3.3 Työohjeet

Kaksoislaattapalkistorakennetta saneerattaessa vanhat eristeet poistetaan ja suositellaan laitettavaksi uudet eristeet. Uusiksi eristemateriaaleiksi käyvät esim. leca-sora, siporex-murske tai styrox-levy. Kaksoislaattapalkistolle ei kuitenkaan suositella laitettavaksi eristeeksi pelkästään leca-soraa tai siporex-mursketta, sillä ne tulevat suoraan ei kantavan alalaatan päälle. Suositeltava eriste on osaksi pohjalle siporex-mursketta ja sen päälle eristelevy.

Mikäli tähän välipohjarakenteeseen tehdään vesi- ja viemärihajotukset niin tulee siitä ensin keskustella rakennesuunnittelijan kanssa. Koskaan ei tule mennä tekemään reikiä välipohjassa oleviin palkkeihin ilman rakennesuunnittelijan hyväksyntää. Tämä sama pätee myös alalaattapalkiston rakenteeseen.

Alalaattapalkiston eristeet voidaan tilanteesta riippuen joko vaihtaa tai laittaa vanhat takaisin. Mikäli eristeet päätetään vaihtaa niin leca-sora ja siporex-murske käyvät hyvin eristeeksi.

Kun eristeet on asennettu välipohjaan takaisin, niin voidaan aloittaa tarvittavien raudoitusten asennus sekä mahdollinen lattialämmityksen asennus. Näiden jälkeen aloitetaan valutyö, sekoittamalla kuiva-aines veteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Massan valmistus suoritetaan sille osoitetulla paikalla (usein ei mahdollista itse työpisteellä) ja kannetaan valupaikalle. Valun yhteydessä valmistellaan kylpyhuoneen laatalle kaadot (kaatojen suhteet määritellään sopimuksen mukaisessa rakennustyöselostuksessa). (5; 6; 7; 8; 9; 10)

Laatan kuivuttua ohje-arvoon se voidaan käsitellä käsittely-yhdistelmätaulukosta löytyvällä tartunta-aineella (primeri). Tartuntakäsittelyn jälkeen laatan pinta voidaan tasoittaa tarvittaessa ennen vesieristystä. Tasoitteella saadaan myös korjattua mahdolliset kaatovirheet. Tasoituksen jälkeen suoritetaan tarvittavat kosteusmittaukset ja arvojen ollessa ohjeiden mukaiset (materiaalista riippuen), on alusta valmis vesieristettäväksi. (5; 6; 7; 8; 9; 10)

### **3.4 Välipohjarakenteet 1960- 1975-luvun aikana**

Yleisin käytetty välipohjatyyppe saniteettitiloissa 1960-luvulla oli paikalla valettu massiivinen teräsbetoni-laatta. Sen rakenne on seuraavanlainen alhaalta ylöspäin:

- paikalla valettu teräsbetoni-laatta 150/160 mm
- äänieristeinä on esim. huopa
- lastuvillasementtilevy (tojalevy) 35 mm
- mineraalivilla 20 mm
- kookosmatto, rakennusjäte tai turvekuitulevy (wisulevy)
- valueristeinä on rakennuspaperi tai – pahvi
- päällimmäisenä uiva teräsbetoni-laatta 40 - 50 mm (eristetty myös seinistä)

1960-luvun lopulla uivan laatan käyttö alkoi vähetä sen tuomien ongelmien vuoksi, joita olivat esimerkiksi laatan nousu huoneiden nurkissa. Korvaavaksi tavaksi rakentaa tuli valettu teräsbetonilaatta, jonka paksuus oli 190 mm ja sen pinta viimeisteltiin vain ohuella tasoitekerroksella. (Rakennustietosäätiö RTS, 1994, 71)

### 3.4.1 Purkurajat

Paikalla valetun teräsbetonilaatan ja uivan pintalaatan purkutyöt aloitetaan piikkaamalla pintamateriaali pois, samaten päällimmäisin teräsbetonilaatta / kaatovalu piikataan pois. Massojen jälkeen tuleva eristekerros otetaan myös pois, jotta saadaan kantavan teräsbetonilaatan pinta näkyviin. Suunnitelmista riippuen voidaan myös alinta kantavaa teräsbetonilaattaa joutua roiloamaan tai avaamaan mahdollisten vesi- ja viemärihajotusten vuoksi.

### 3.4.2 Käsittely-yhdistelmätaulukko

Seuraavissa kahdessa taulukossa, ovat tiedot eri valmistajien tuotteista. Näitä tietoja hyödyntäen, voidaan valita korjauskohteeseen sopiva käsittely-yhdistelmä.

**Taulukko 5.** Valumassojen tiedot tuoteperheittäin.

Valutyö	Täyttövalu	Kerrospaksuus	Kuivumisaika	Hinta / säkki
Fescon	S-100	50 - 150 mm	1 mm / 1 h	110 € / t
Kiilto	70	5 - 100 mm	n. 20 mm / vrk	17,50 € / 20 kg
Mapei	Topcem Pronto	10 - 65 mm	1 - 4 vrk	402,26 € / t
Vetonit	S-100	min. 30 mm	3 - 7 vrk	159 € / t
Ardex	A 35	min. 10 mm	3 - 24 h	85 € / 20 kg

**Taulukko 6.** Tasoitelaastien tiedot tuoteperheittäin.

Tasoitetyö	Primeri	Tasoite tarvittaessa vesieristeen alle	Kerrospaksuus	Kuivumisaika	Hinta / säkki
Fescon	Fescon Primeri	LTKR 5000	3 - 80 mm	10 mm / 1 vrk	16,90 € / 25 kg
Kiilto	Start Primer	77	3 - 50 mm	10 mm / 1 vrk	15,90 € / 20 kg
Mapei	Primer G / S	Conplan VR	5 - 40 mm	5 h	47,89 € / 25 kg
Vetonit	Kosteussulku	5000	5- 50 mm	10 mm / 1 vrk	18,90 € / 25 kg
Ardex	Ardex P 4	A 31	0 - 5 mm	n. 2 h	37,10 € / 12,5 kg
Casco	Schönox KH	Schönox DSP	4 - 15 mm	1 mm / n. 3 h	53 € / 25 kg

### 3.4.3 Työohjeet

Teräsbetoni-laattarakennetta saneerattaessa ainoastaan kantava laatta jätetään entiselleen. Kaikki eristeet ja pintamateriaali puretaan ja heitetään pois. Mikäli tämä rakenne toimii alapohjan rakenteena, niin suositeltava eristys kantavan laatan päälle on Finnfoam FL 300.

Kun eristeet on asennettu välipohjaan taikka alapohjaan, niin voidaan aloittaa tarvittavien raudoitusten asennus sekä mahdollinen lattialämmityksen asennus. Näiden jälkeen aloitetaan valutyö, sekoittamalla kuiva-aines veteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Massan valmistus suoritetaan sille osoitetulla paikalla (usein ei mahdollista itse työpisteellä) ja kannetaan valupaikalle. Valun yhteydessä valmistellaan kylpyhuoneen laatalle kaadot (kaatojen suhteet määritellään sopimuksen mukaisessa rakennustyöselostuksessa). (5; 6; 7; 8; 9; 10)

Laatan kuivuttua ohje-arvoon se voidaan käsitellä käsittely-yhdistelmätaulukosta löytyvällä tartunta-aineella (primeri). Tartuntakäsittelyn jälkeen laatan pinta



voidaan tasoittaa tarvittaessa ennen vesieristystä. Tasoitteella saadaan myös korjattua mahdolliset kaatovirheet. Tasoituksen jälkeen suoritetaan tarvittavat kosteusmittaukset ja arvojen ollessa ohjeiden mukaiset (materiaalista riippuen), on alusta valmis vesieristettäväksi. (5; 6; 7; 8; 9; 10)

## **4 HENKILÖKUNNALLE ESITETTY MIELIPIDEKYSELY**

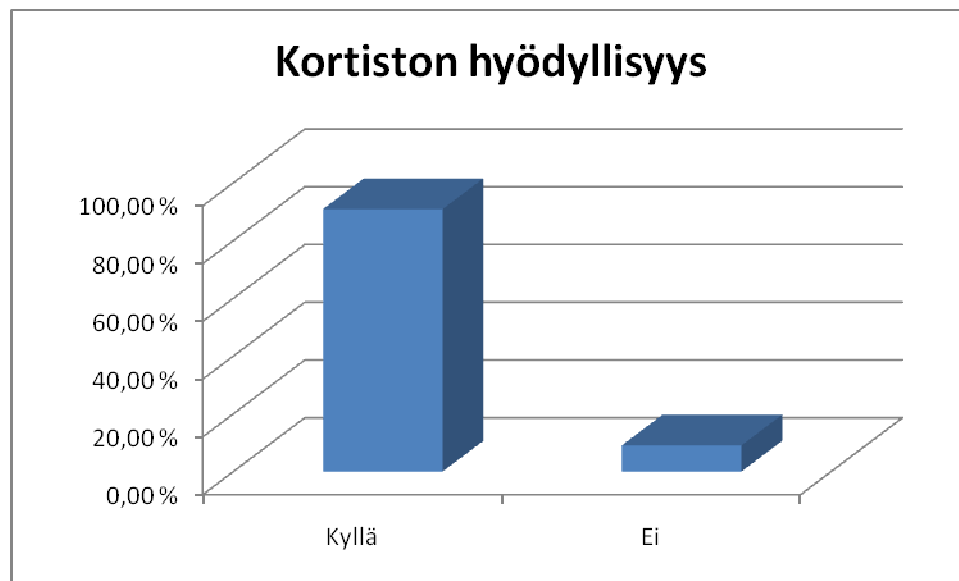
### **4.1 Mieliidekyselyn tarkoitus**

Tähän työhön sisältyvä kortisto on luotu tarkoituksenaan helpottaa työnjohdon toimintaa työmailla. Tästä syystä katsoin tarpeelliseksi suorittaa mieliidekyselyn työmaalla työskenteleville työnjohtajille. Kyselyn avulla saatiin kerättyä mieliideiteitä ja kokemuksia eri tuotevalmistajien tuotteista. Näiden tietojen avulla voidaan kartoittaa mielekkäin ja mahdollisesti tehokkain tuoteperhe käytettäväksi työmailla.

Kyselyn avulla saatiin myös udeltaa vastaajien todellista kokemusta rakennusosalta sekä saatiin kommentteja miten kortisto olisi tehokkainta tuoda esille kaikille työntekijöille.

### **4.2 Mieliidekyselyn tulokset**

Kysely lähetettiin kaikille yrityksen työnjohtajille ja toimihenkilöille, mutta vastausten lukumäärä jäi vain 11 kappaleeseen. Saatuja tuloksia voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavina, vastaajien vähyden vuoksi. Seuraavana on esiteltynä kyselystä saatuja tuloksia.

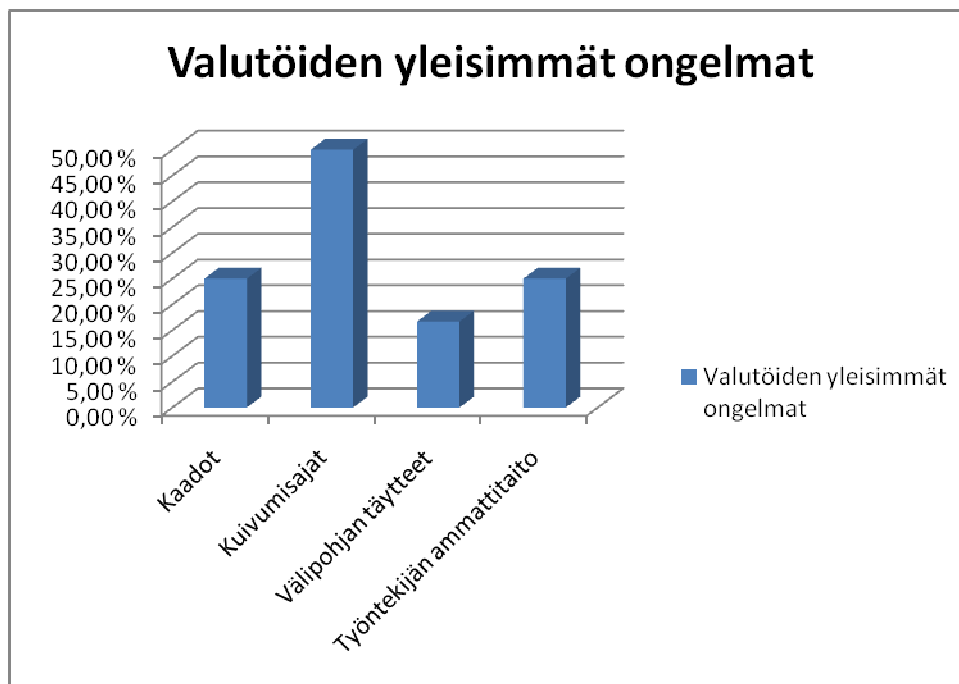


**Kuva 6:** Henkilöstön näkemys kortiston hyödyllisyydestä

Yllä näkyvässä prosenttijakaumassa on nähtävillä kuinka moni vastaajista näkee kortiston hyödyllisenä työmaalla toimiville henkilöille. Noin 91 % vastanneista näki kortiston hyödyllisenä ja 9 % vastanneista koki kortiston hyödyttymänä, johtuen toimenkuvastaan yrityksessä.

Kortiston hyödyllisinä piirteinä selvisi kyselyn yhteydessä muun muassa seuraavia seikkoja: Se on hyvä lisä puutteellisiin työselostuksiin, hyödyllinen hankintoja tehdessä sekä mahdollistaa yhtenäisen käytännön yrityksen laatujärjestelmään.

Kortistoa suositeltiin myös päivitettäväksi tietyin aikaväleihin, jotta sen hyödyllisyys säilyisi jatkossakin.



**Kuva 7:** Valutöiden yleisimmät ongelmat

Yllä olevassa kaaviossa on esiteltynä kyselyssä esille tulleet yleisimmät ongelmakohdat välipohjien valutöissä. Suurimmaksi ongelmakohdaksi nousi massojen kuivumisajat (50 %). Seuraavaksi suurimpina ongelmina esiintyi työntekijän ammattitaidon puute sekä kaadot (25 % molemmat). Viimeinen yleisimmistä ongelmista on välipohjien täytteet. Ne saattavat pilaantua töiden yhteydessä käyttökelvottomiksi tai sitten käytössä on väärä materiaali.

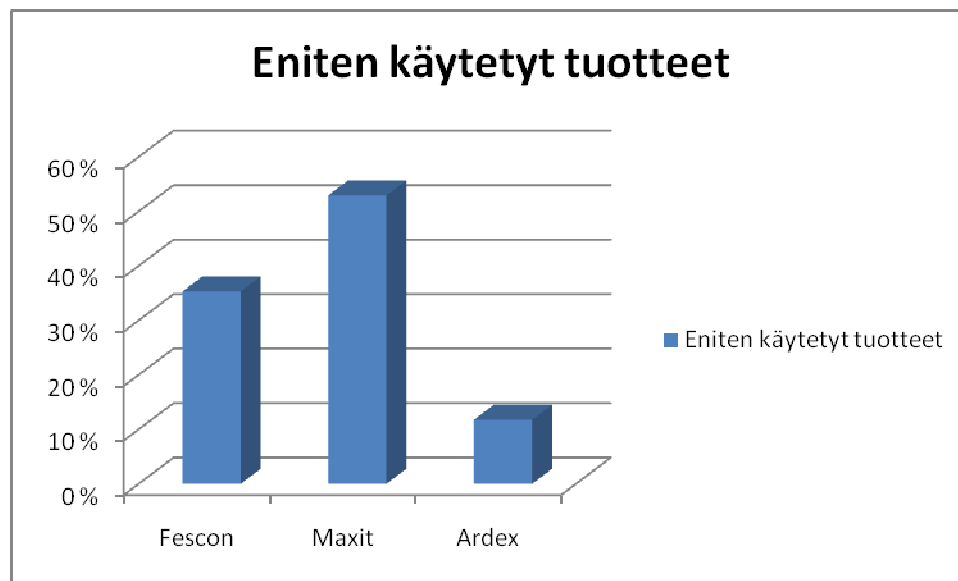
Muina vähäisempinä ongelmina mainittiin esim. kuinka valmis massa saadaan työpisteelle, valun korko kun huomioidaan mahdolliset roilottavat tekniikat laatan sisään, mikä materiaali on määrätty käytettäväksi valutöissä ja työnjohdon ammattitaito valutöiden valvonnassa.



**Kuva 8:** Välipohjan tasoitetyön yleisimmät ongelmat

Välipohjan tasoitetyön yleisimmiksi ongelmiksi selvisi kyselyn perusteella työntekijän ammattitaito sekä mitä materiaalia tasoitetyössä tulee käyttää (n. 19 % molemmat). Seuraavaksi yleisimpiä ongelmia ovat kyselyn perusteella tasoitteen kuivumisajat, tasoitettavan pinnan laatu sekä tartunta tasoitettavalla pinnalla (n.13 % kaikki).

Muina vähäisempinä ongelmina oli kyselyssä mainittuna tasoitteen käsiteltävyys, valmiin massan kuljetus työpisteelle, kaatojen työstäminen, työnjohdon ammattitaito ja tartunta-aineen käyttöohjeisiin perehtyminen.



**Kuva 9:** Vastaajien eniten käyttämät tuotteet työmailla

Kyselyssä kysyttiin myös työntekijöiltä asioita liittyen käytettäviin tuotteisiin linjasaneerauksessa. Yllä olevasta kaaviosta käy ilmi kyselyn tulokset. Kyselyn mukaan selvisi, että Vetonit on eniten käytetty tuote (53 %). Seuraavaksi eniten ääniä keräsi Fescon (35 %) ja sitten Ardex (12 %).

Kyselyssä pohdittiin myös, että mikä tuoteperhe on mieluisin ja mikä epämieluisin. Kyselyn perusteella saatiin selville, että mieluisin oli Vetonitin tuoteperhe. Perusteluina tälle valinnalle oli mainittuna sen hyvä hinta-laatusuhde ja se on myös helppo työstettävä, eikä kuivumisajakaan ole mitään mahdottomia. Epämieluisin tuote oli Ardex. Tälle oli annettu perusteluina kyseisen tuotteen kallis hinta. Ardex on muuten hyvä, kuivumisaikoinen ja käsittelyn osalta, mutta hinta on sillä aivan liian korkea. Muita epämieluisia tuotteita oli kyselyn mukaan Casco sekä Kiilto.



**Kuva 10:** Vastaukset kysymykseen: Pitäisikö tuotevalmistajien järjestää enemmän koulutustilaisuuksia? (Kyllä 81 % Ei 19 %)

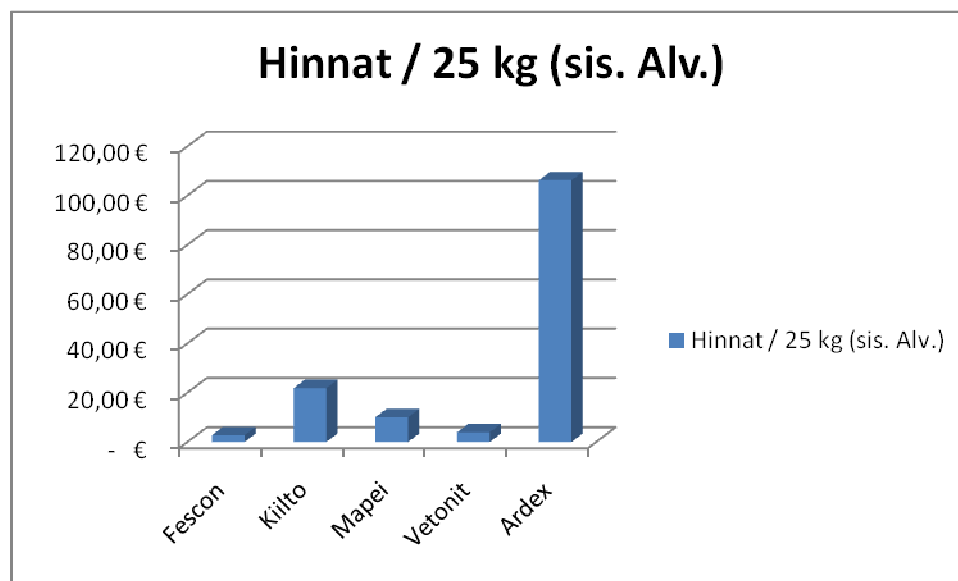


**Kuva 11:** Vastaukset kysymykseen: Mikä olisi tehokkain keino tuoda kortisto työntekijöiden tietoisuuteen

### 4.3 Tuoteperheiden kustannusvertailu

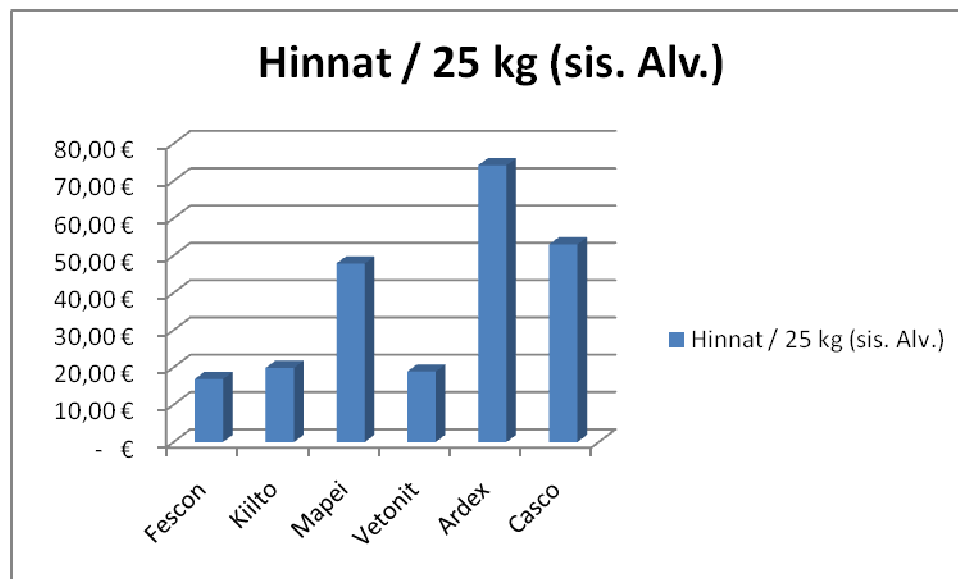
Tässä luvussa on poimittuna eri valmistajien tuotteita ja kerätty niiden kustannustietoja, sekä vertailtu niitä keskenään. Vertailun tavoitteena on löytää kustannuksiltaan edullisin tuoteperhe.

Vertailussa olevat tuotteet löytyvät myös käsittely-yhdistelmätaulukosta. Tuotteiden valmistajilla on eri pakkauskokoja ja tästä syystä vertailu on suoritettu seuraavissa taulukoissa kilohintojen mukaan, jotka olen erikseen laskenut.



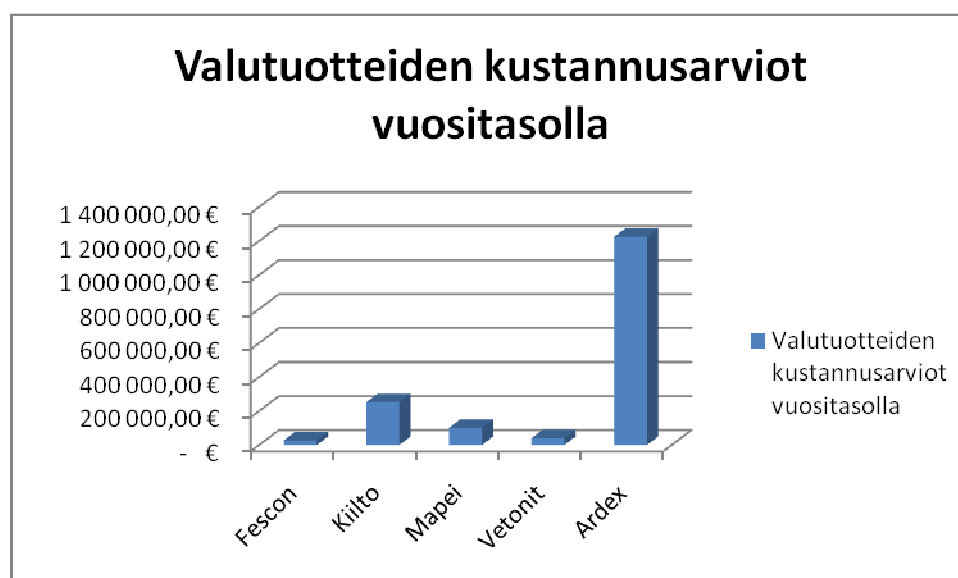
**Kuva 12:** Valutuotteiden hinnat / 25 kg eri valmistajien kesken



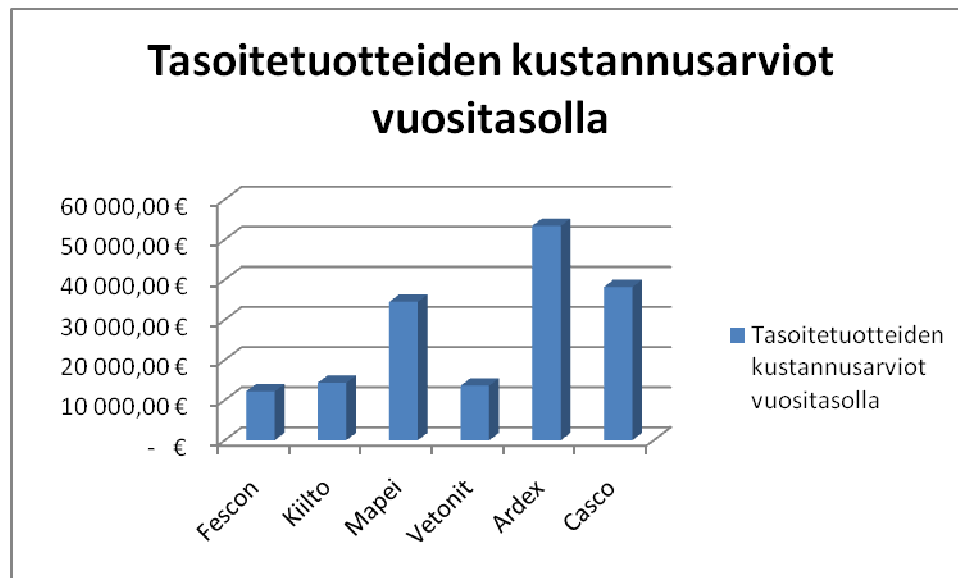


**Kuva 13:** Tasoitetuotteiden hinnat / 25 kg valmistajien kesken

Rakennusliike R. Muhonen saneeraa vuosittain noin 400 - 500 kylpyhuonetta, joten ainekustannukset tulevat hyvinkin esille vuositasolla, riippuen kenen valmistajan tuotteita käytetään. Alla on kaavio, josta voidaan nähdä karkea arvio, paljonko ovat valutuotteiden kustannukset vuositasolla.



**Kuva 14:** Valutuotteiden kustannusarviot vuositasolla, kun arvioissa on noin 500 kylpyhuoneen välipohjaa



**Kuva 15:** Tasoitustuotteiden kustannusarviot vuositasolla, kun arvioissa on noin 500 tasoitettavaa kylpyhuoneen lattiaa

#### 4.4 Yhteenveto

Yhteenvetona voidaan todeta, että Fescon on kaikista arvioinnissa mukana olleista tuoteperheistä halvin. Ardex taas kallein. Syy miksi Ardex on kuvista nähtävällä tavalla kalliimpi kuin muut tuotteet, johtunee tuotteen markkinoinnista, sen riittoisuuden sekä nopeiden kuivumisaikojen suhteen.

Linjasaneerauksissa massan kuivuminen päivän tai muutaman tunnin verran nopeammin ei palvele juurikaan taloudellista etua, koska kyseessä on kuitenkin yli kaksinkertainen hinta verrattuna vastaavaan tuotteeseen hieman pidemmällä kuivumisajoilla.

Suoritetun kyselyn mukaan, henkilöstön enemmistö kallistui Vetonitin puolelle. Se on tuttu ja turvallinen tuote heille ja samalla myös toiseksi edullisin heti Fesconin jälkeen. Ardex taasen jakoi mielipiteitä sen laadun ja hinnan suhteen.

Fesconin tuoteperhe voisi olla yksi varteen otettava vaihtoehto käytettäväksi jatkossa linjasaneerauksissa, sen kustannustason vuoksi. Myöskään ongelmia sen toimivuudesta ei ole raportoitu.

## 5 TULOSTEN TARKASTELU

Yksi työn päätavoitteista oli luoda kortisto työnjohdolle työmaaolosuhteisiin, jonka avulla voitaisiin nopeuttaa valintoja tehdessä eri työmenetelmien sekä materiaalien välillä. Mielestäni tämä tavoite toteutui kohtalaisen hyvin. Kortisto tullaan esittelemään työnjohdolle sen valmistuttua. Tämän jälkeen teetetään uudelleen kysely, jolla haetaan tietoja kuinka kortiston käyttäminen on lähtenyt käyntiin ja kuinka paljon siitä on ollut hyötyä työolosuhteissa. Palautteen avulla kortistoa tullaan vielä kehittämään ja ylläpitämään tietyin väliajoin.

Tuoteperheiden taloudellinen vertailu nosti esiin kustannuksiltaan edullisimman tuoteperheen, Fesconin. Koska ongelmia sen toimivuudesta ei ole tullut vielä meidän tietoisuuteen, olisi sen käyttöä hyvä lisätä työmailla ja katsoa kuinka se vaikuttaa kustannuksiin ja töiden valmistumiseen. Tähän saakka työmaillamme on pitkälti ollut Vetonitin tuoteperhettä sekä Mapein tuoteperhettä. Johtopäätöksenä tuoteperheiden kustannusvertailusta voidaan siis pitää sitä, että haluttuihin tuloksiin päästiin eli kustannusten pienentämiseen materiaalien suhteen.

## 6 YHTEENVETO

Työmailla on aina ollut enemmän tai vähemmän ongelmia tilausprosessien kanssa, koskien valu- ja tasoitetuotteita. Työn tavoitteena olikin luoda työkalu, jolla helpottaa edellä mainittuja ongelmakohtia. Myös kustannustehokkuus oli yksi työn päämääristä ja näin ollen päästä taloudellisiin säästöihin. Tuloksena tästä kaikesta syntyi ohjekortisto välipohjien uusimistöille.

Työn tavoitteena oli luoda ohjeistus eri välipohjarakenteille, mitä voidaan odottaa tulevan vastaan kun välipohjia mennään avaamaan ja miten ne tulee sitten tehdä uudelleen, jotta päästään mahdollisimman hyvään lopputulokseen sekä kustannusten että laadun suhteen. Tässä mielestäni onnistuttiin hyvin. Ongelmien tarkastelu alkaa 1800-luvun lopulta ja päättyy vuoteen 1975. Kortistoa tullaan päivittämään, jotta mukaan saadaan työohjeet ja käsittely-yhdistelmätaulukot myös vuodesta 1975 eteenpäin rakennetuille välipohjarakenteille.

Taloudelliset tavoitteet täyttyivät siltä osin, että saatiin selvitettyä tuoteperheiden kustannusvertailun avulla edullisin tuoteperhe. Nämä saadut tulokset vahvistavat yrityksen käsitystä taloudellisesti kannattamattomista tuoteperheistä.

## LÄHTEET

1. Siikanen, Unto, Rakennusaineoppi, Hämeenlinna: Rakennustieto Oy, 2001
2. Rakennustietosäätiö RTS. Kerrostalot 1880-1940, Helsinki: Rakennustieto Oy, 2002
3. Rakennustietosäätiö RTS. Kerrostalot 1940-1960, Porvoo: WSOY, 1990
4. Rakennustietosäätiö RTS. Kerrostalot 1960-1975. Rakennustieto Oy, 1994
5. Fescon Oy, 2010. Kuivabetonit ja sementtilaastit, lattiatasoitteet. [online]. [viitattu 20.10.2010]. <URL:<http://www.fescon.fi/tuotteet>>.
6. Weber.Vetonit, 2010. Tekniset laastit ja lattiat. [online]. [Viitattu 20.10.2010]. <URL:<http://www.e-weber.fi/lattiat/weber-opas/tuotteet.html>>
7. Mapei Oy, 2010 Sementtipohjaiset tasoitteet ja pintavalumassat. [online]. [viitattu 20.10.2010]. <URL:<http://www.heikkiharu.fi/tuotteet?group=1.0>>
8. Kiilto Oy, 2010. Tuotehaku: Kiilto 70, Start Primer, Kiilto 77. [online]. [viitattu 20.10.2010]. <URL:<http://www.kiilto.com/fi/tuotteet/>>
9. Ardex Oy, 2010. Betonin korjaus ja lattiavalu, lattian tasoitus. [online]. [viitattu 20.10.2010] <URL:<http://www.ardex.fi/>>
10. Akzo Nobel Coatings Oy, 2010. Polku viitattuihin tietoihin: tuotteet; tuoteselosteet; lattiatasoitteet. [online]. [viitattu 20.10.2010] <URL:<http://www.casco.fi/>>

**LIITTEET:**

Liite 1. Rakennusliike R. Muhonen Oy:n työnjohdolle suoritettun kyselyn lomake.