



# **Tasotelattien työmenetelmien vertailu**

Mikko Orjala

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2015  
Rakennustekniikka  
Talorakennustekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Talonrakennustekniikka

ORJALA, MIKKO

Tasoielattioiden työmenetelmien vertailu

Opinnäytetyö 36 sivua

Toukokuu 2015

---

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin erilaisten tasoielattioiden työmenetelmien käyttöä tavanomaisissa rakennuskohteissa. Opinnäytetyön toimeksiantajana oli YIT Rakennus Oy. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää paras mahdollinen menetelmä tasoielattioiden tekemiseen vertailemalla menetelmiä keskenään ottaen huomioon olosuhteet, joissa tasoielattia tehdään. Tutkimus tehtiin esimerkkikohteiden, urakkatarjousten ja haastatteluiden perusteella.

Menetelmäkuvaukset osiossa on käsitelty kahta opinnäytetyöhön valittua menetelmää. Valitut menetelmät olivat kipsipumppaus ja sementtipohjaiset menetelmät. Osiossa on käsitelty tasoielattioiden ominaisuuksia ja kerrottu niiden hyödyt ja haitat. Työmenetelmät osiossa käydään lävitse kaksi tapaa, joilla tasoielattioita tehdään. Työmenetelmät olivat manuaalinen ja koneellinen tapa. Kappaleen alussa käsiteltiin molemmille tavoille kuuluvat työvaiheet. Molemmille kuuluvien työvaiheiden jälkeen käytiin läpi työmenetelmille ominaiset työvaiheet.

Työmenetelmien soveltuvuus- ja kannattavuusvertailuosiossa on vertailu kaikkien menetelmäkuvausten ja työmenetelmien kesken. Tutkimusten perusteella voidaan todeta koneellisten työmenetelmien olevan aikataulullisesti ja laadullisesti samanlaisia. Laatupeusteet ovat samat kaikilla tasoielattioityömenetelmillä. Suurimmat erot työmenetelmien kesken tulevat ilmi kustannuksissa. Kustannukset ovatkin merkittävin peruste työmenetelmää valittaessa. Kustannuksien lisäksi valintaan vaikuttaa suuresti lattian käyttötarkoitus ja alusrakenteen kunto.

Suurin osa tasoielattioista tehdään nykyään käyttäen sementtipohjaisia koneellisia menetelmiä. Sementtipohjaisia manuaalisia menetelmiä käytetään yleisesti vain silloin, kun alusrakenteen korko, tasaisuus ja suoruus ovat riittävän hyvät. Kipsipumppausta suositetaan kohteissa, joissa tehdään lämpöelattioita tai pinnoitettavuus halutaan saavuttaa nopeasti. Tasoielattioityömenetelmä tulee valita kohteessa ilmenevien tarpeiden mukaisesti.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction engineering  
Building Construction

ORJALA, MIKKO

Comparison of floor screeds working practices

Bachelor's thesis 36 pages

May 2015

---

This thesis focused on comparison of different working practices used in making different floor screeds in ordinary buildings. Goal of this thesis was to find out the best method to make floor screeds by comparing different methods taking into account conditions that floor screeds are made in. Research was made with example buildings, tenders and interviews.

In method practices section are two different working practices chosen for the thesis gone through. Chosen methods were gypsum pumping and cement based methods. In the section are gone through qualities of screeds and. Pros and cons of the creeds are also told in this section. In working practices section are two different practices that floor screeds are made gone through. These working practices are manual and mechanical ways. In the beginning of the section are handled stages that both ways need. Peculiar stages for different ways to make floor screeds are gone through after that.

In working practices suitability and profitability comparison section is carried out comparison between all methods and working practices. On the basis of studies suggest that mechanical methods are same when timetables and qualities are compared. Quality standards are the same between all the floor screed working methods. Major differences between working methods are found in costs. The costs are the main selection criteria when choosing working practice. In addition to costs the purpose of floor and structure below screed affect greatly in choosing the working practice.

Most of the floor screeds now days are made by using cement based mechanical methods. Cement based manual methods are used generally only when structure below screed is straight, flat and it is in the right height. Gypsum pumping is favored in buildings where floor heating is used and coating of the floor is needed to be made fast. Floor screed should be selected in accordance with the emerging needs.

---

Key words: floor screed, working practices, comparison

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	Lattioiden tasoitusmenetelmät.....	6
2.1	Menetelmäkuvaukset .....	6
2.1.1	Kipsipumppaus.....	7
2.1.2	Kipsipumppausmenetelmän hyödyt ja haitat .....	11
2.1.3	Sementtipohjaiset .....	12
2.1.4	Sementtipohjaisten menetelmien hyödyt ja haitat.....	13
3	Työmenetelmät .....	15
3.1	Suoritustavat .....	15
3.1.1	Koneellinen .....	22
3.1.2	Manuaalinen.....	23
4	Työmenetelmien soveltuvuus- ja kannattavuusvertailu .....	25
4.1	Vertailuun vaikuttavat.....	25
4.1.1	Kustannus.....	25
4.1.2	Laatu.....	32
4.1.3	Aikataulu .....	33
5	POHDINTA.....	35
	LÄHTEET.....	36

## 1 JOHDANTO

Tasoitelattioita käytetään lähes kaikissa rakennuskohteissa. Tasoitelattian tarkoituksena on varmistaa lattiapinnan tasaisuus ja suoruus, jotta lattia on päällystettävissä halutulla materiaalilla. Tasoitekerroksella voidaan myös tehdä kallistuksia ja pintavaluja. Kaksi yleisintä materiaalia tasoitelattian tekemiseksi ovat sementtipohjaiset ja kipsipohjaiset tasoitteet. Käytetyt työmenetelmät tasoitelattioiden tekemiseen ovat koneellinen ja manuaalinen menetelmä.

Opinnäytetyössä pyritään selvittämään paras mahdollinen tapa tehdä tasoitelattioita. Vertailu eri tapojen välillä on tehty YIT Rakennus Oy:n aloitteesta. Tasoitelattioiden kustannuksissa on ollut YIT:n sisällä suuria alueellisia eroja. Eri alueilla on myös käytetty tasoitelattioiden tekemiseen erilaisia tapoja.

Selvittäminen tehdään vertailemalla esimerkkikohteita, joissa erilaisia tapoja tehdä tasoitelattioita on käytetty. Tarkoitus on huomioida eri kohteiden lattioiden tasoitus tarpeet. Kohteista saatujen tietojen perusteella vertailu rajoitettiin kustannuksiin, aikatauluihin ja laatuun. Kustannukset, aikataulut ja laatu ovat rajoitettu siten, että ne koskevat vain tasoitelattian tekemiseen liittyviä työvaiheita ja materiaaleja. Tasoitelattian alla oleva rakenne vaikuttaa suuresti tasoitteen määrään, mutta tässä opinnäytetyössä tarkastellaan ainoastaan tasoitelattian tekemistä.

## 2 Lattioiden tasoitusmenetelmät

### 2.1 Menetelmäkuvaukset

Betonilattiarakenteen pintaan levitetään tasoitekerros, jotta varmistetaan lattiapäällysteen alustan tasaisuus, täytetään koloja, tehdään kallistuksia ja pintavaluja. Lattiatasoitemenetelmät voidaan jakaa kahteen pääalueeseen: Kipsipumppaukseen ja sementtipohjaisiin menetelmiin. Sementtipohjaiset menetelmät ovat tänä päivänä yleisemmin käytössä tavallisissa lattioissa. Kipsipumppaus menetelmiä käytetään enemmän lattioissa, joissa on mukana lattialämmitys. Molempia menetelmiä voidaan kuitenkin käyttää normaalin ja lämpölattioiden tekemiseen. Tasoitelattioissa käytetään askeläänieristettä, jos se katsotaan tarpeelliseksi. Askeläänieristeen tarpeellisuus määrittyy pintamateriaalien ja alarakenteen mukaan. Parkettien alla käytetään äänieristemattoa. Muovimaton alla ei välttämättä tarvita eristettä ollenkaan.

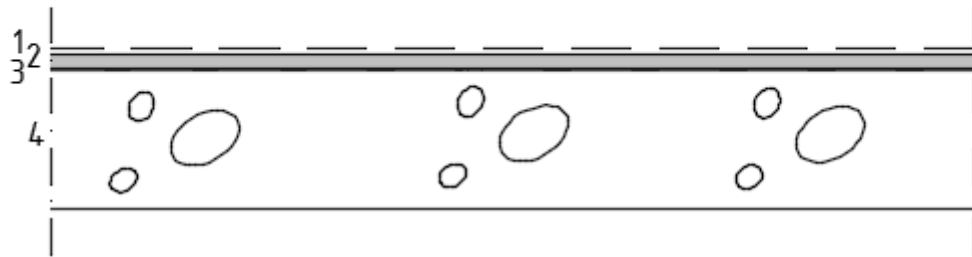
Tasoitelattiat voidaan jakaa myös niiden työmenetelmän mukaan. Sementtipohjaisia lattioita voidaan tehdä koneellisesti pumppaamalla tasoitemassa tai manuaalisesti käsin tasoittamalla. Työmenetelmän valinta sementtipohjaisissa menetelmissä määräytyy lähinnä tasoitteen pohjalla olevan rakenteen laadusta. Pohjan ollessa tarpeeksi tasainen ja oikein kallistettu, vähentyy tarvittavan tasoitteen määrä. Tasoitteen tarvittavan määrän ollessa vähäisempi on mahdollista käyttää manuaalisia menetelmiä. Kipsipohjaiset tasoitelattiat tehdään aina pumppaamalla.

### 2.1.1 Kipsipumppaus

Kipsipohjaiset pumpattavat lattiamassat sisältävät hiekkaa ja kipsicomoundia sekä lisäaineita parantamaan mm. levittäytymistä. Tasoitemassat ovat itsestään tasoittuvia. Tasoitelattiat tehdään nimensä mukaisesti pumppaamalla ja manuaalisia tapoja ei käytetä. Tasoitemassat tuodaan työmaalle valmiiksi sekoitettuna laastina, johon lisätään puhdas vesi. Kipsipumpattavia tasoitteita voidaan käyttää moniin tarkoituksiin. Niitä voidaan käyttää tasoitteena betonin tai ontelolaatan päällä, lattialämmitysrakenteena, pintalaattana raaka-betonin tai ontelolaatan päällä, eristekerroksen päällä uivana rakenteena tai aluspaperin päällä uivana rakenteena. Lattiatasoitteiden paksuus vaihtelee tuotteesta riippuen välillä 0-35 mm. Lattiamassojen kerrospaksuus vaihtelee välillä 20-80 mm. Kipsipumpattu tasoitelattia voidaan päällystää samoilla materiaaleilla, kuin sementtipohjaiset tasoitelattiat, esimerkiksi parketilla tai muovimatolla. Kipsipumppaus tasoitteet soveltuvat sekä julkisiin tiloihin, sairaaloihin, kouluihin sekä yksityiskoteihin, myös pien- ja kerrostalojen märkätiloihin. (Knauf, lattiatasoitteet)

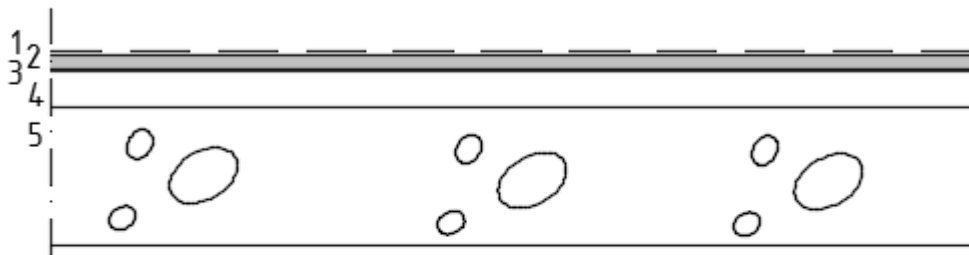
Kipsipohjaiset tasoitelattiat ovat päällystettävissä, kun sen jäännöskosteus alittaa arvon 1%. Tämä riippuu suuresti tasoitteen ympärillä vaikuttavista olosuhteista ja tasoitteen kerrospaksuudesta. Normaali kuivumisaika lattiamassalle on 1cm/vko. 15 millimetrin paksuisella tasoitteella tämä tarkoittaisi noin 1,5 viikkoa. (Knauf, lattiatasoitteet)

Askeläänieristettä käytettäessä eriste erotetaan lattiamassasta käyttäen esimerkiksi papeerialustaa. Tämä koskee sekä tavanomaisia lattioita, että lämpölattioita. Perinteisen askeläänieristeen lisäksi käytössä on myös asennuslevyjä, jotka toimivat myös askeläänieristeenä. Asennuslevyn päälle on mahdollista levittää tasoite suoraan ja se ei tarvitse erotuskaistaa levyn ja tasoitteen välille. Asennuslevyn yhteydessä tulee kuitenkin käyttää kiinteitä rakenteita, kuten seiniä vasten reunanauhaa. Tällä varmistetaan, että kelluva pintalaatta ei johda ääniä seinien kautta muihin tiloihin.



- 1 Lattiapäällyste
- 2 Lattiatasoite
- 3 Lattiadispersio, pohjustus
- 4 Kantava betonirakenne

**Kuva 1 Tavanomainen tasotelattia rakennetyyppi**



- 1 Lattiapäällyste
- 2 Lattiatasoite
- 3 Aluspaperi
- 4 Eistekerros
- 5 Kantava betonirakenne

**Kuva 2 Kelluvan lattian rakennetyyppi**





**Kuva 3 Kipsitasoitteen sekoittamista (Knauf)**



**Kuva 4 Lämpölattian aluspaperi ja lämpöputket (YIT Rakennus Oy, Maarit Ovaska)**



**Kuva 5 Lattiatasoitteen levittämistä koneellisesti**

### 2.1.2 Kipsipumppausmenetelmän hyödyt ja haitat

Kipsipumppausmenetelmän hyviä puolia ovat kutistumattomuus, ympäristöystävällisyys, korkea puristus- ja taivutuslujuus. Kipsipumpattuja tasoitteita käytetään erityisesti rakenteissa, joissa mukana on lattialämmitys. Tämä johtuu tasoitteen hyvästä lämmönjohtavuudesta. Kipsipohjaiset tasoitelattiat ovat palamattomia ja nopeasti kovettuvia. Kävelykelppoisuus saavutetaan nopeasti. Kipsipumpatut lattiat kuivuvat hieman nopeammin, kuin sementtipohjaiset koneellisesti tehdyt tasoitteet. Päälystettävyyden saavutetaan siis aikaisemmin, kuin sementtipohjaisilla menetelmillä. Tämä onkin yksi suurimmista syistä, miksi kipsipohjaisia menetelmiä käytetään tietyissä tilanteissa sementtipohjaisten sijasta. Ne ovat päälystettävissä monilla lattianpäälysteillä. Niillä saadaan aikaan pinnoitusvalmis lattia ja viimeistelytöinä pumppauksen jälkeen pinta vain harjataan. Verratessa sementtipohjaisiin menetelmiin, kipsipohjaisia on vähemmän eri tarkoituksiin. Ne ovat myös vähemmän tunnettuja, kuin sementtipohjaiset menetelmät. Niitä käytetäänkin työmailla vähemmän, kuin sementtipohjaisia tasoitteita. Kipsipumpattujen tasoitteiden toimittajia on markkinoilla vähemmän, kuin sementtipohjaisten menetelmien toimittajia. Tästä syystä kilpailu ei ole samalla tasolla sementtipohjaisten kanssa. Kipsipohjaisten tasoitelattioiden tekijöitä on myös markkinoilla vähemmän, kuin sementtipohjaisten tasoitelattioiden tekijöitä. Vaikka Kipsipohjaisia menetelmiä haluttaisiin käyttää kohteessa, voi ongelmaksi muodostua aikataulut tekijöiden vähäisen määrän takia. Kipsipumppauksella ei myöskään voi suorittaa manuaalisesti tehtyjä pinnan korjauksia yhtä helposti, kuin sementtipohjaisilla menetelmillä.

### 2.1.3 Sementtipohjaiset

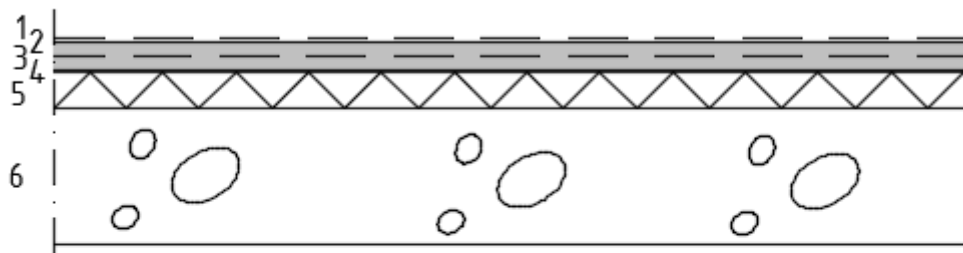
Sementtipohjaiset tasoitusmassat ovat yleisimpiä rakentamiseen käytettävistä tasoitemassoista. Sementtipohjaiset tasoitelattiat sopivat sisätilojen lattioiden tasoituksiin asunnoissa, toimistotiloissa ja julkisissa rakennuksissa, joissa pinnan vetolujuusvaatimus on  $> 1,2$  MPa. Sementtipohjaiset tasoitteet soveltuvat muun muassa alustan oikaisuihin, virheiden korjauksiin, täyttökerroksiin, lattiakaatoihin ja – rakenteisiin. Tasoitemassat ovat itsestään tasoittuvia. Sementtipohjaisia tasoitelattioita voidaan tehdä koneellisilla ja manuaalisilla tavoilla. Tasoitemassaa tuodaan usein työmaalle valmiina valmiiksi sekoitettuna laastina, johon lisätään puhdas vesi. Tasoitemassan kuivaosien, lisäaineiden ja veden sekoitus voidaan tehdä myös työmaalla. Sementtipohjaisia tasoitelattioita tehdään yleensä vain betonipinnan päälle. Soveltuvia alustoja ovat betoni ja kevytbetoni. (sähköposti: Reima Nieminen)

Sementtipohjaisten tasoitteiden pinnoitettavuus riippuu suuresti käytettävästä tasoitteesta. Tasoitteiden pinnoitettavuus manuaalislevitteisillä tasoitteilla vaihtelee välillä 2 tuntia – 3 viikkoa. Koneellisilla menetelmillä päällystettävyyks saavutetaan 1-3 viikossa riippuen tasoitteen paksuudesta. Pinnoitettavuuden saavuttamiseksi ilmoitetussa ajassa olosuhteiden tulee olla normaalit. Normaalit olosuhteet saavutetaan oikealla lämpötilalla (10 – 25°C). Oikean lämpötilan lisäksi tasoitettavassa tilassa tulee ikkunoiden ja ovien olla suljettuina. (sähköposti: Reima Nieminen)

Tasoitteen paksuus [mm]	Nimike	Pinnoitettavuus tasoituksesta
0-5	Hienotasoite	4-6 tuntia
0-10	Hienotasoite	1 vuorokausi
0-10	Remonttiasoitte	1 vuorokausi
0-5	Viimeistelytasoite	2 tuntia
0-30	Pikatasoitte/yleistasoitte	1-3 viikkoa
5-100	Lämpölattiatasoite	1-3 vuorokautta
5-50	Karkea Lattiatasoite	1-5 vuorokautta
10-250	Lattiamassa	15 tuntia

Taulukko 1 Sementtipohjaisten tasoitteiden pinnoitettavuus (Käsin levitettävät lattiatasoitteet, Weber)

Tavanomainen tasoitelattia sementtipohjaisia menetelmiä käyttäen tehdään kuvan 1 mukaisesti. Sementtipohjaisissa menetelmissä tarpeen vaatiessa askeläänieristeenä käytetään askeläänilevyä tai askeläänimattoa. Askeläänieristeen tarve määräytyy samalla tavalla, kuin kipsipohjaisia menetelmiä käytettäessä. Tasoitetta ei kumpaakaan eristettä käyttäessä tehdä suoraan askeläänieristeen päälle. Käytetyin erotuskaista tasoitteen ja eristeen välissä on lasikuituverkko.



- 1 Lattiapäällyste
- 2 Lattiatasoite
- 3 Lasikuituverkko
- 4 Erotuskangas
- 5 Askeläänilevy
- 6 Kantava betonirakenne

Kuva 6 Tasoitelattia askeläänieristeen päällä, rakennetyyppi

#### 2.1.4 Sementtipohjaisten menetelmien hyödyt ja haitat

Sementtipohjaisten tasoitteiden käytön hyvä ominaisuus on sen kelpoisuus moneen tarkoitukseen ja tilanteeseen. Sen käyttö on todella yleistä, joten sen menekit ja työtavat ovat hyvin tiedossa. Sementtipohjaiset tasoitelattiat ovat palamattomia ja niitä saa nopeasti kovettuvina. Kävelykelpoisuus saavutetaan nopeasti. Sementtipohjaisten tasoitteiden pinnoitettavuus kuitenkin saavutetaan hitaammin kuin kipsipohjaisilla menetelmillä. Ne ovat päällystettävissä monilla lattianpäällysteillä. Hiomisen jälkeen pinta putsataan esimerkiksi imuroimalla tehokkaalla pölynimurilla, jossa on pölynsuodatin. Sementtipohjaiset tasoitelattiat hiotaan lopuksi, joten ne vaativat enemmän viimeistelytyötä, kuin kipsipohjaiset menetelmät. Lämpölattiana sementtipohjainen tasoite on huonompi, kuin kipsipohjainen. Sementtipohjainen tasoite lämpenee hitaammin, kuin kipsipohjainen.

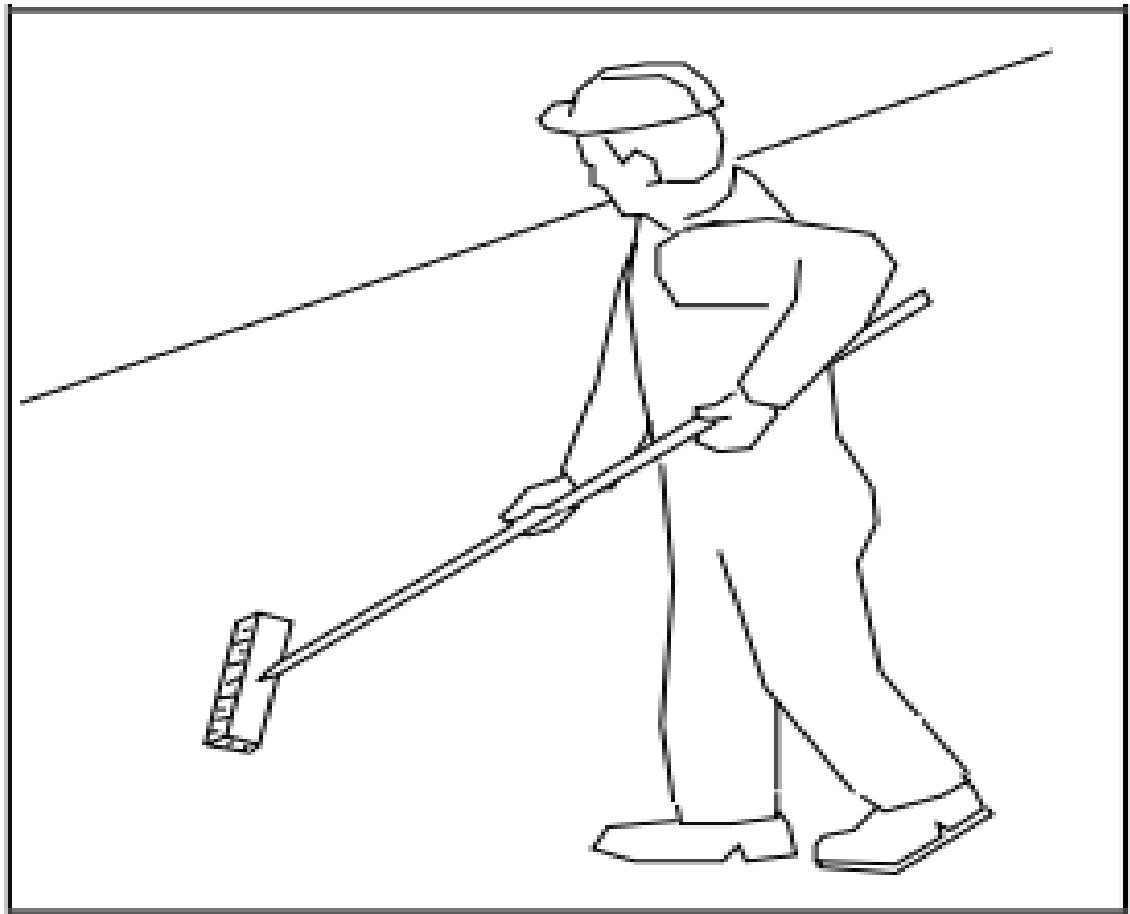
Sementtipohjaisia menetelmiä voidaan käyttää myös manuaalisia menetelmiä käyttäen. Tämä mahdollistaa erilaisten toimintatapojen hyödyntämisen kipsipohjaisiin menetelmiin verrattuna. Tämä voi tuoda suuria säästöjä tasoitteen tekemisessä, jos alusrakenne on pinnaltaan hyvin lähellä oikeaa korkoa, se on suora ja tasainen. Itse tasoitteen menekki jää tässä tilanteessa pieneksi, joka aiheuttaa suuria säästöjä tasoitelattian kokonaiskustannuksissa.

### 3 Työmenetelmät

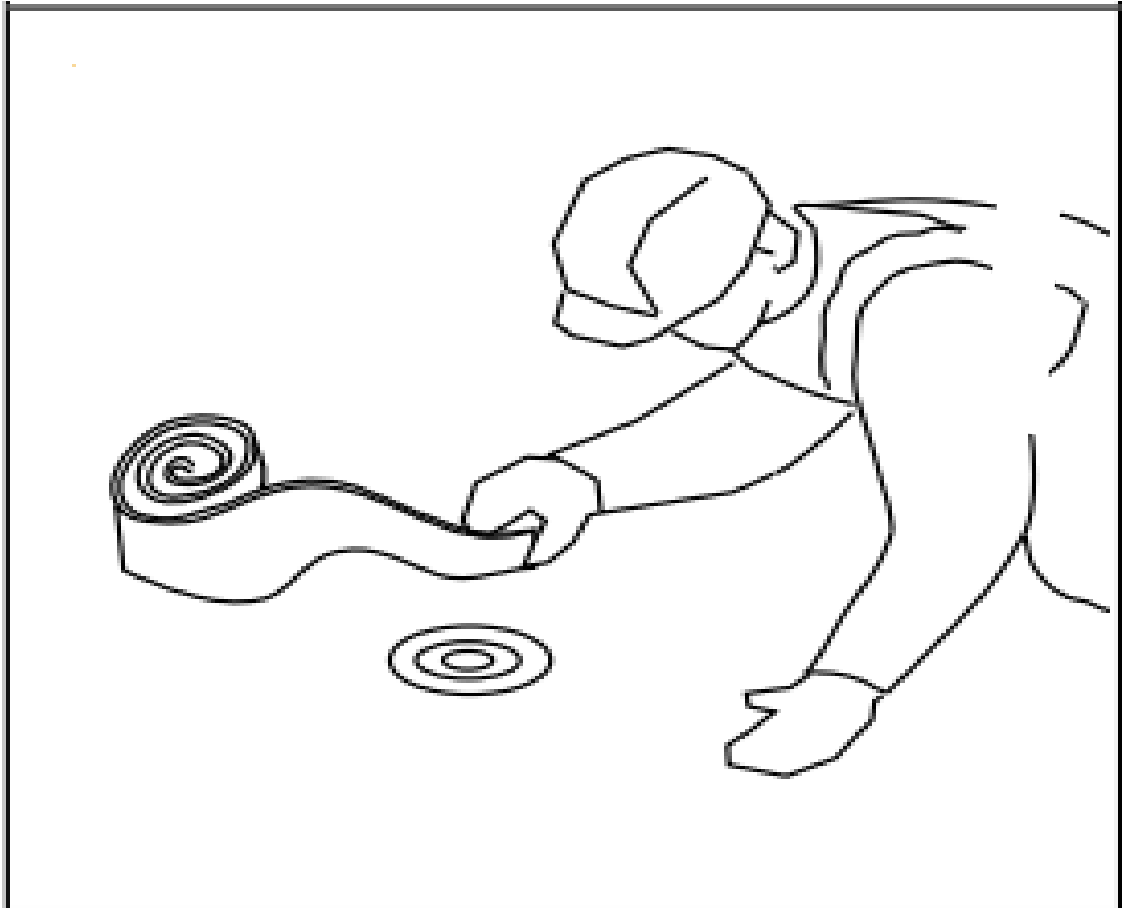
#### 3.1 Suoritustavat

Tasoitteen ja tehdyn tasoitetyön laatu vaikuttavat suuresti mm. päällystemateriaalien ja alustan väliseen tartuntavetolujuuteen. Jos tasoitetyössä käytetään esimerkiksi eri valmistajan pohjustetta ja tasoitetta, voi tartuntavetolujuus heiketä huomattavasti. Eri valmistajien tuotteita ei siis tule sekoittaa samassa kohteessa keskenään. Myös betonin pinnan laadulla on suuri vaikutus. (Merikallio, Niemi, Komonen, 2007, 8)

Jotta lattiarakenteen tasoitetyössä saavutetaan vaadittu laatutaso ja työskentelyn turvallisuus, tulee työskentelykohteen olosuhteet järjestää oikeanlaisiksi. Ilman ja alustan lämpötilan tulee olla välillä +10...+25 °C. Alustan suhteellisen kosteuden tulee olla alle 95 %. Seuraavat työvaiheet ovat yhteisiä kaikille tasoi- ja työmenetelmille. Tasoitteen levittämisen edellytyksenä tulee betonin pinnasta poistaa pöly, irtonainen lika ja rasva. Usein on aiheellista poistaa lattiarakenteen pinnalta myös sementtiliimat. Puhdistuksen jälkeen mahdolliset lattiakaivot suojataan ja erotetaan irroitiskaistalla. Alustassa olevat reiät ja vuotokohdat tiivistetään. (Ratu 0405)



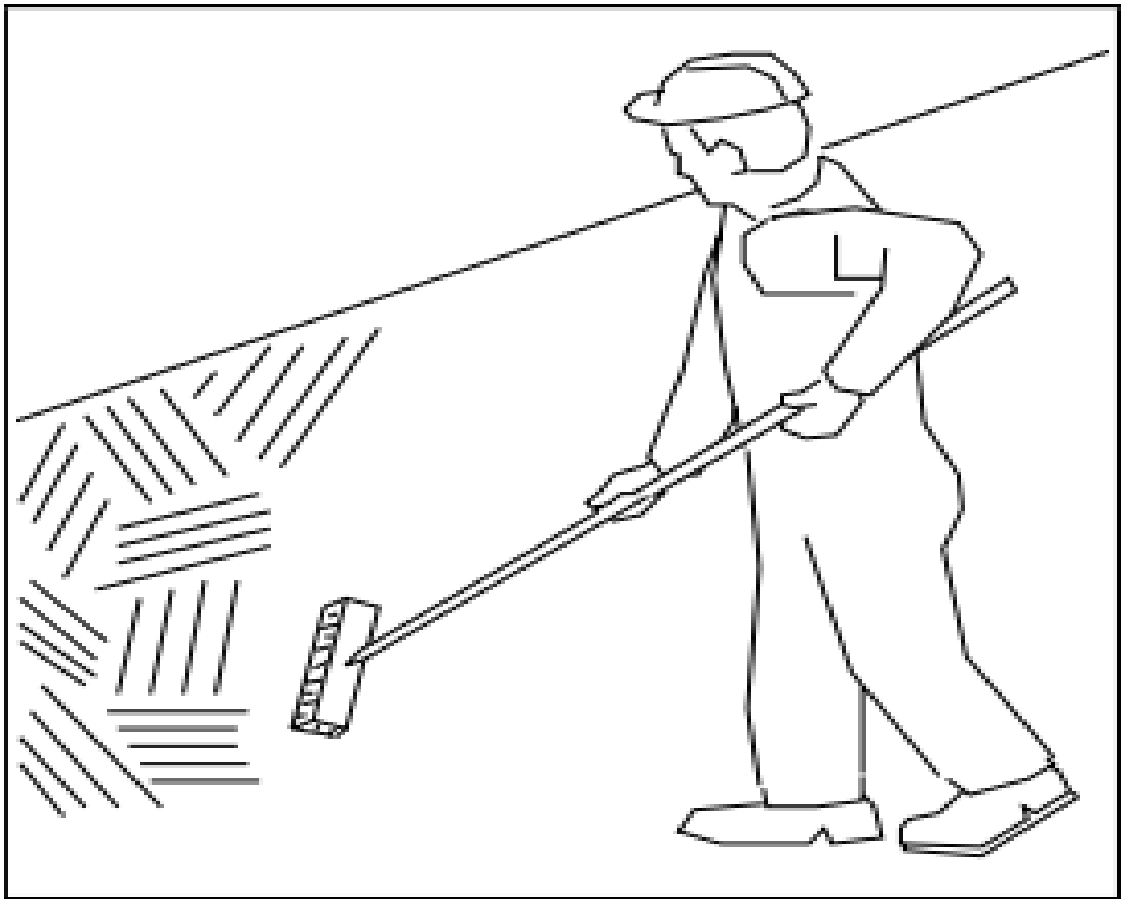
Kuva 7 Tasoitettavan alustan puhdistus (Ratu 0405)



**Kuva 8 Tasoitettavan pinnan reikien ja vuotokohtien tiivistys (Ratu 0405)**

Betonin pinnan puhdistamisen jälkeen se pohjustetaan. Pohjusteen tarkoituksena on estää ilmakuplien muodostuminen, estää tasoitteessa olevan veden liiallinen imeytyminen alustaan ja parantaa tasoitteen tartuntaa alustaan. Tartuntapohjusteita kutsutaan primereiksi. Primerit ovat yleensä vesiohenteisia dispersioita. Primerit voidaan levittää ohuesti käyttäen huopalastaa, harjaamalla tai ruiskuttamalla ja harjaamalla. Jos vaaditaan suojausta tai tiivistystä liittorakenteilla, voidaan käyttää pohjustukseen tiivistäainetta. Kipsipohjaisissa tasoitteissa käytetään tarvittaessa myös kyllästysainetta, joka toimii tasoitteen tartunta-aineena, tiivistäineen esikäsitelyaineena tai korjaamaan halkeamia. Jotta tasoitetta saadaan haluttuun korkoon asti, asetetaan pohjaan korkomerkit vaatuslaitteen avulla. Korkomerkkejä asetetaan tasaisin välein tasoitetyöstä saadun pinnan tasaisuuden varmistamiseksi. Tarvittaessa asennetaan myös tasoitetukkeita, joilla varmistetaan tasoitteen leviämisen estäminen yli tasoitettavan alueen. Tukkeet tulevat usein tarpeellisiksi, esimerkiksi porrastanteilla, joissa ei ole seiniä estämässä tasoitteen leviämistä. (Ratu 0405)





**Kuva 9 Tasoitettavan pinnan pohjustaminen (Ratu 0405)**

Sementtipohjaisissa menetelmissä käytetään dispersioita joko pohjustukseen tai tasoitteen seassa. Dispersiokäsittely vähentää veden imeytymistä alustaan, tekee levityksestä helpompaa ja vähentää ilmakuplien muodostumista. Näiden lisäksi dispersiot lisäävät tarttuvuutta, lujuutta ja sitkeyttä. Kun pohjustus, dispersiokäsittelyt ja korkomerkit ovat tehty, voidaan itse tasoitetyö aloittaa. Tasoitetyö menetelmiä käsitellään kappaleissa 3.1.1 ja 3.1.2.



**Kuva 10 Korkomerkkien asennus tasoitettavalle pinnalle (YIT Rakennus Oy, Verner)**



Kuva 11 Tasoitetukkeet estämässä tasoitteen valumista pois halutulta alueelta (YIT Rakennus Oy, Verner)

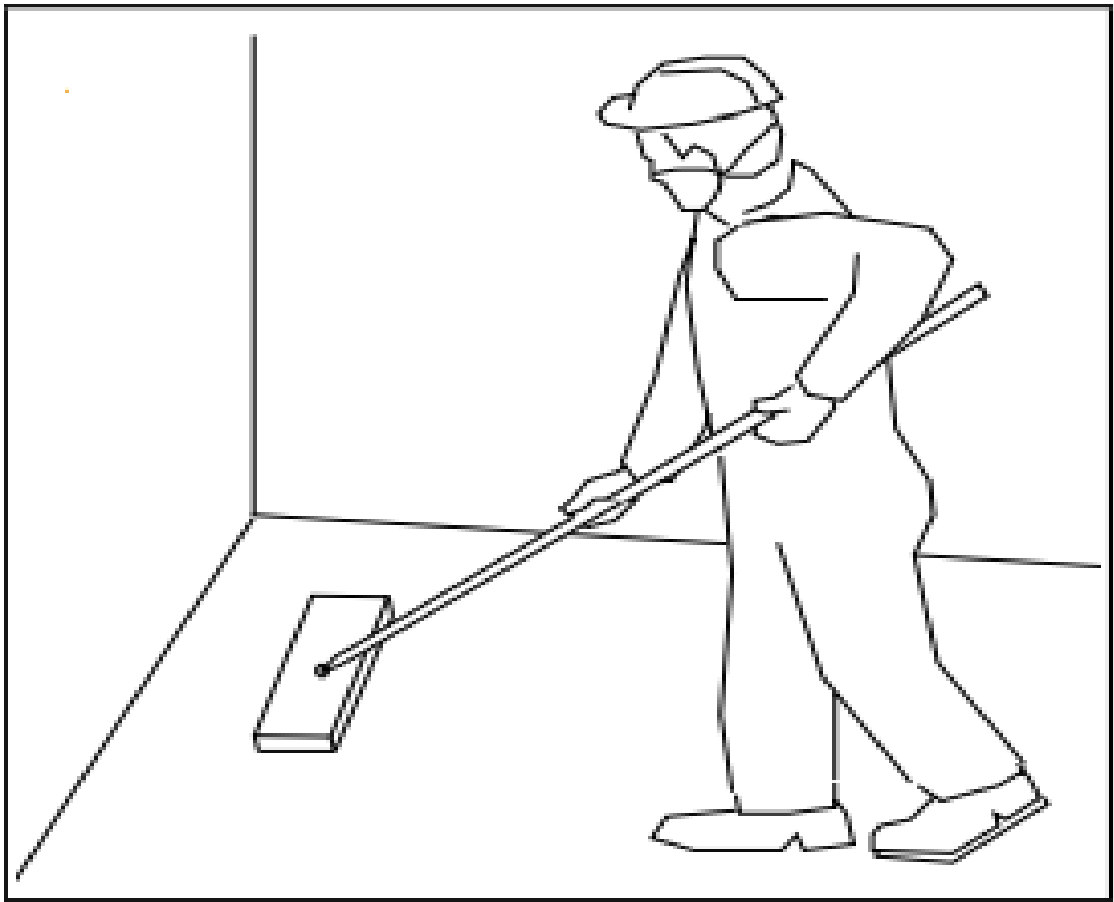


**Kuva 12 Valmista tasoitelattia pintaa (YIT Rakennus Oy, Verner)**

Tasoitetyön jälkeen kovettunut tasoitepinta hiotaan käyttämällä lattiahiomakonetta. Koko lattiaa ei välttämättä pysty hiomaan käyttämällä lattiahiomakonetta. Ahtaissa tiloissa, kulmissa ja seinänvierustoilla käytössä on varrellinen hiomakivi tai käsikivi. Hiomatyön lopuksi pinta puhdistetaan imuroimalla. (Ratu 0405)



**Kuva 13 Kovettuneen tasoitepinnan hionta lattiahiomakoneella (Ratu 0405)**



Kuva 14 Kovettuneen tasoitepinnan hionta hiomakivellä (Ratu 0405)

### 3.1.1 Koneellinen

Koneellista tapaa käytetään sekä kipsipumppauksessa – että sementtipohjaisissa menetelmissä. Koneellisia eli pumpputasoitteita voidaan käyttää asuin-, liike- ja rasiukseltaan samanlaisissa tiloissa. Pumpputasoitteiden kerrospaksuus vaihtelee välillä 3-50 mm. Tasoitemassa sekoitetaan kuiva-aineksesta, vedestä ja mahdollisista lisäaineista valmistajan ohjeiden mukaisesti. Pumpattava tasoitemassa sekoitetaan tasoitteen valmistajan hyväksymällä sekoittajalla. Tasoitteen sekoitukseen tulee käyttää vähintään +10 °C vettä. Veden tulee olla myös puhdasta. Jos olosuhteet kohteessa ovat kylmät, käytetään lämpöisempää vettä (enintään + 40 °C). Veden annostuksessa tulee olla tarkkana, sillä veden yliannostus heikentää valmista tasoitepintaa. (Ratu 0405)

Kun tasoitemassa on sekoitettu, pumpataan se lattialle tasoituspumpulla. Massa ohjataan lattialle käyttäen tarkoituksen mukaista letkua 30...40 cm leveinä kaistoina. Lattialla massa tasoittuu itsestään. Kaistojen yhteensaluminen voidaan varmistaa esimerkiksi teräslastalla.

Kipsipohjaisia tasoitteita käytettäessä pumpattu massa voidaan tasoittaa harjalla välittömästi sen jälkeen, kun tasoitteen pinta on halutulla korkeudella. Harjauksella tasoitetaan pienet epätasaisuudet ja poistetaan mahdolliset ilmakuplat.

### 3.1.2 Manuaalinen

Manuaalislevitteisiä tasoitustapoja voidaan käyttää sementtipohjaisten tasoitteiden tekemisessä. Uudisrakentamisessa alustana on ontelolaatta tai paikalla valettu betoni. Saneeraus kohteissa alustana voi olla heikko betoni, kipsilevy, puu yms. Sekä uudis – että saneerauskohteissa voidaan tehdä erikoislattioita. Erikoislattia on esimerkiksi lämpölattia. Manuaalislevitteiset lattiatasoitteet voidaan jaotella hienotasoitteisiin, yleistasoitteisiin ja oikaisutasoitteisiin. Hienotasotteiden kerrospaksuus on välillä 0-10 mm, yleistasoitteiden 5-30 mm ja oikaisutasoitteiden 20-70 mm. Manuaalislevitteisiä hienotasoitteita käytetään normaalisti sellaisissa tiloissa, joissa rasitukset ovat pieniä tai keskisuuria. Tyypillisiä kohteita hienotasoitteille ovat asuintilat ja julkiset tilat. Yleis- ja oikaisutasoitteita käytetään yleensä sellaisissa tiloissa, joissa rasitukset ovat keskisuuria. Yleis- ja oikaisutasoitteille soveltuvia tiloja ovat julkiset tilat, koulut, toimistot, myymälät ja sairaalat. Tasoitteita on olemassa myös lämpölattioita varten. Näiden tasoitteiden korkeus voi olla maximissaan 100 mm.

Tasoitteen paksuus [mm]	Nimike	Käyttötarkoitus
0-5	Hienotasoite	Ennen pinnoitusta viimeistely
0-10	Hienotasoite	Viimeistelytasoitteet
0-10	Remonttitasoite	Hienotasoitteet saneerauksiin
0-5	Viimeistelytasoitte	Pienialaiset korjaukset ja paikkaukset
0-30	Pikatasoitte/yleistasoitte	Yleistasoite
5-100	Lämpölattiatasoite	Lämpölattioille oikaisuun ja kaadoille
5-50	Karkea Lattiatasoite	Pohjatasoitteuksiin, kaatoihin ja oikaisuihin
10-250	Lattiamassa	Karkeat täyttömangat

Taulukko 2 Manuaalislevitteisien tasoitteiden käyttötarkoitukset (Käsin levitettävät lattiatasoitteet, Weber)

Lattiatasoite voidaan levittää manuaalisesti kaatamalla tai se voidaan tehdä käsintasoit-  
taen. Kaatamalla levitettävä tasoitemassa sekoitetaan sekoitusastiassa porakoneeseen  
kiinnitettävällä vispilällä. Tasoitemassa sekoitetaan kuiva-aineksesta, vedestä ja mahdol-  
lisista lisäaineista valmistajan ohjeiden mukaisesti. Sekoitettu tasoitemassa kaadetaan  
heti sekoituksen jälkeen yhtäjaksoisesti 30...40 cm kaistoina lattialle. Tasoitustyötä jatke-  
taan keskeyttämättä niin kauan, että koko yhtenäinen kerralla tasoitettava ala on saatu  
valmiiksi. Lattialla massa tasoittuu itsestään.

Käsin tasoitettava lattiatasoite sekoitetaan kaatamalla levitettävän tasoitteen tavoin käyt-  
täen kuiva-aineksia, vettä ja mahdollisia lisäaineita tasoitevalmistajan ohjeiden mukai-  
sesti. Jotta sideaineet liukenevat, massaa seisotetaan hetken aikaa ennen massan levitystä.  
Kun massa on sekoitettu, se levitetään lattialle käyttäen teräslastaa. Tasoitustyötä tulee  
jatkaa niin kauan, että koko yhtenäinen kerralla tasoitettava ala on valmis. Tasoitteen kui-  
vumisen aikana tulee välttää pinnalle syntyvää vetoa. Pinta on kävelykelppoinen, hiotta-  
vissa ja päällystettävissä valmistajan ohjeiden mukaisesti. Nämä ominaisuudet riippuvat  
suuresti siitä, ovatko massat normaalitasoitteita vai pikatasoitteita. Pika- ja normaalita-  
soitteita on käytössä sekä hienotasoitteissa sekä yleistasoitteissa. Pikatasoitteet ovat ylei-  
sesti lujempia kuin normaalitasoitteet. Normaalitasoitteiden lujuus on suurempi kuin 20  
MPa, kun pikatasoitteilla lujuus vastaava luku on 30 MPa. Lämpölattiatasoitteita ja lat-  
tiamassoja on vain pikatasoitteina. Yleisesti tasoitteet ovat kävelykelppoisia noin 4-6 tun-  
nin kuluttua tasoitetyöstä.

<b>Normaalitasoitteet</b>	<b>Pikatasoitteet</b>
Kuivuminopeus keskimäärin 1 cm / vko (kahteen suuntaan)	Kuivumisaika 2 tuntia – 2 vuorokautta
Hienotasoitteet, yleistasoitteet	Hienotasoitteet, yleistasoitteet, erikoislattiat

**Taulukko 3 Manuaalislevitteisien tasoitteiden kuivumisnopeudet (Käsin levitettävät lattiatasoitteet, Weber)**



## 4 Työmenetelmien soveltuvuus- ja kannattavuusvertailu

### 4.1 Vertailuun vaikuttavat

#### 4.1.1 Kustannus

Kustannuksia menetelmien välillä verrataan esimerkkikohteiden ja haastatteluiden perusteella. Kustannukset koostuvat lattiatasoitteesta, tasoitteen pohjustuksesta, korkomerkeistä ja työntekijöistä. Yleisesti tasoiteurakassa tilaaja huolehtii sähkövirrasta, vesiliitännästä, läpivientien tiivistyksestä ja tasoitetukkeista. Näiden lisäksi tilaaja vastaa pumpattavan alueen raivauksesta, hionnasta ja imuroinnista.

Koneellisesti tehty sementtipohjainen tasoitelattia on tavanomaisin käytetty tasoitelattian tekomenetelmä. Koneellinen pumppaus suoritetaan usein vähintään 700m<sup>2</sup> kertapumpauksina. Tasoituksen hinta määräytyy tasoitteen kilogramma menekistä neliön alueelle. Hintojen pohjana käytetään tarjousta, jolla YIT Rakennus Oy on toteuttanut sementtipohjaisia tasoitelattioita Tampereella. Hinnat sisältävät sementtipohjaiset lattiatasoitteen, tasoitteen pohjustuksen ja työntekijät. Kaikki hinnat ovat alv 0%.

Tasoitteen määrä [kg/m <sup>2</sup> ]	Hinta [€/m <sup>2</sup> ]
13-14	5,89
14-15	6,27
15-16	6,78
16-17	6,98
17-18	7,40
18-19	7,65
19-20	7,91
20-21	8,21
21-22	8,56

**Taulukko 4 Sementtipohjaisten tasoitteiden hinnat suhteessa tasoitteen määrään**

Lisäkilot, jotka ylittävät 22 kg/m<sup>2</sup> ovat veloitettu 0,36 €/m<sup>2</sup>. Näiden tasoitemäärien hintojen lisäksi on määritetty pienpumppauslisä.

Pienpumppauslisän määrä m <sup>2</sup>	Hinta €
500-700	380
300-500	650

**Taulukko 5 Pumppauslisän lisähinta**

Korkomerkit ovat hinnoiteltuna erikseen. Niiden hinta riippuu siitä, antaako tilaaja korkomitat vai mittaako pumppaaja itse korot. Pelkät liimattavat korkomerkit maksavat 0,60 €/kpl.

Korkotiedot	Hinta €/kpl
Tilaaajan antamat korot (lattiaan)	0,80
Pumppaajan tekemät korot (lattiaan)	1,00

**Taulukko 6 Korkomerkkien hinnat**

Korkomerkit oli tehty tilaaajan antamalla tiedoilla. Korkomerkeistä muodostuva hinta oli siis noin 0,80€/m<sup>2</sup>. Yleisesti tasoitteen paksuus vaihtelee välillä 6-50 mm riippuen halutusta korosta ja alusrakenteen tasaisuudesta. Tasoitteen määrä riippuu suuresti myös siitä, onko alla oleva pohjusrakenne tehty paikalla valettuna holvina vai onko kohteessa käytetty ontelolaattoja. Vertailukohteista vain yksi oli tehty käyttäen ontelolaattoja. Kyseisen kohteen tasoitemenekki oli huomattavasti suurempi, kuin kohteissa, joissa holvit tehtiin paikalla valaen. Tämä selittyy ontelolaattojen muodolla, joka kaareutuu enemmän ja enemmän jännevälän kasvaessa. Paikalla valetun holvin päälle tehtyjen tasoitelattioiden menekeistä saatiin seuraavat tiedot.

Käytetty tasoitteen määrä ka [kg]	Kerralla pumpattu tasoite ka [m <sup>2</sup> ]	Tasoitteen menekki [kg/m <sup>2</sup> ]
20140	722	27,90
17707	675	26,03
30461	995	30,51
16353	667	24,49
38302	1433	26,65
25920	950	27,28
18293	766	24,30
22664	806	28,77
19872	867	23,08
19893	800	24,90
18096	727	24,93
16583	674	22,88
21500	748	27,96
21697	884	24,49
24250	875	27,71
20248	780	26,03
14266	575	24,82
16325	719	22,85
11415	578	19,22
14427	685	21,06
19100	805	23,73

**Taulukko 7 Paikalla valetun holvin päälle käytetyn tasoitteen menekki**

Kohteista yksi oli ontelolaatoilla toteutettu. Tämän kohteen tasoitemenekit olivat seuraavat.

Käytetty tasoitteen määrä ka [kg]	Kerralla pumpattu tasoite ka [m <sup>2</sup> ]	Tasoitteen menekki ka [kg/m <sup>2</sup> ]
44777	1314	34,55

**Taulukko 8 Ontelolaatan päälle käytetyn tasoitteen menekki**

Yhdistettynä kaikki menekit paikalla valetuista holveista ja ontelolaatoista saatiin seuraavat arvot.

Käytetty tasoitteen määrä ka [kg]	Kerralla pumpattu tasoite ka [m <sup>2</sup> ]	Tasoitteen menekki [kg/m <sup>2</sup> ]
21468	820	24,49

**Taulukko 9 Sementtipohjaisten tasoitteiden keskiarvo menekki**

Näillä tiedoilla voidaan laskea, että keskimäärin yhden neliön tasoitelattia, joka on tehty sementtipohjaisia menetelmiä käyttäen koneellisesti, maksaisi noin 10,44 €/m<sup>2</sup>. Hinta on saatu laskemalla taulukon 9 mukainen hinta, johon on lisätty korkomerkkien hinta. Sementtipohjaisen tasoitteen menekin ollessa 1,7 kg/m<sup>2</sup> / 1mm voidaan laskea keskimääräisen tasoitelattian korkeuden olevan 14,40 mm. Menekkien ja kustannuksien mukaan saadaan tasoituksen hinnaksi 0,39 €/kg.

Manuaalistasoitetuista lattioista saatiin tiedot kolmesta kohteesta. Näissä kohteissa tasoiteilla tehtiin tasoitekorkeudeltaan matalia lattioita ja korjauksia. Kahden ensimmäisen kohteen tarkoista menekeistä, materiaalien tyypeistä ja hintoja ei ilmoitettu. Kohteista saatiin kuitenkin kustannustietoja. Kyseiset hinnat eivät sisällä katteita, rahteja ja kilometrikorvauksia. (sähköposti: Heikki Stark)

Palkka- ja materiaalikustannukset [€]	Tasoitettu pinta-ala [m <sup>2</sup> ]	Kustannukset [€/m <sup>2</sup> ]
5870	1300	4,51
5040	2050	2,46

**Taulukko 10 Manuaalista menetelmää käytettyjen kohteiden 1 ja 2 kustannukset**

Keskiarvo näistä kahdesta neliöhinnasta on 3,49 €/m<sup>2</sup>. Hinnoista voidaan laskea, että tasoitekerroksen paksuus näissä kohteissa on ollut keskimäärin noin 5 milliiä.

Kolmannessa kohteessa oli tehty tasoitus pienemmälle alalle.

Palkka- ja materiaalikustannukset [€]	Tasoitettu pinta-ala [m <sup>2</sup> ]	Kustannukset [€/m <sup>2</sup> ]
668	100	6,68

**Taulukko 11** Manuaalista menetelmää käyttäneen kohteen 3 kustannukset (sähköposti: Tuomas Tenkanen)

Työ oli tehty päivän aikana käyttäen kahta työntekijää. Tasoitteen menekki kyseisessä kohteessa oli yhteensä 750 kg. Menekki neliötä kohti oli siis 7,5 kg/m<sup>2</sup>. Menekin perusteella laskettu tasoitteen kerrospaksuus oli 4,4 mm. Kaikissa kolmessa tapauksessa oli suoritettu viimeistely tasoitus alusrakenteen ollessa jo valmiiksi lähellä oikeaa korkoa. Myös tasaisuus oli ollut tarpeeksi lähellä vaadittua tasoa. Tämän takia itse tasoitteen määrä jaa pieneksi. Alusrakenteen hyvät ominaisuudet oltiin saavutettu valupinnan hiertämisellä. Hiertäminen lisää hieman työn määrää suhteessa siihen, että hiertämistä ei tehtäisi. Tämä lisää kustannuksia valupinnan työvaiheeseen, mutta vähentää kustannuksia tasoittamisvaiheessa. Yhteenlaskettuna näillä toimenpiteillä päästiin vastaavaan tai hieman pienempiin kustannuksiin, kuin koneellisilla menetelmillä keskimäärin. Vertailussa käytetään tätä kolmatta esimerkkiä.

Kipsipumppaamalla Tehtyjen tasoitelattioiden hinnat olivat haastatteluiden mukaan seuraavat.

Tasoitekerroksen paksuus [mm]	Hinta [€/kg]
0-20 (OT 30)	0,48
10-35 (LM 35)	0,38

**Taulukko 12** Kipsitasoitteiden hinnat kerrospaksuuksilla 0-35 (sähköposti: Ari Hintikka)

Taulukossa 12 olevat hinnat sisältävät vain itse kipsin ja niihin eivät kuulu pohjustuksen tai korkomerkkien hintaa. Pohjustus kyseiselle tasoitelattialle maksaa 0,5 €/m<sup>2</sup>. Korkomerkkien menekki on 400 m<sup>2</sup> alueella noin 350 kpl, joten korkomerkkien hinnaksi voidaan ajatella 0,80 €/m<sup>2</sup>. Molemmilla kerrospaksuuksilla tasoitteen menekki on 18 kg / 10

mm. Jotta kipsipohjaista tasoitetta voidaan verrata sementtipohjaiseen tasoitteeseen, ajatellaan kerrospaksuuden olevan sama, kuin sementtipohjaisia koneellisia menetelmiä käytettäessä. Tämä kerrospaksuus on 14,40 mm. Tällä kerrospaksuudella menekki on 25,92 kg/m<sup>2</sup>. Kipsin menekin perusteella hinta neliön alueelle pumpattuna on eri tuotteille seuraavat.

Käytetty materiaali 14,4mm tasoitukseen	kipsin hinta pumpattuna kohteeseen [€/m <sup>2</sup> ]
OT 30	12,44
LM 35	9,85

**Taulukko 13 Kipsipumpatun tasoitelattian hinta ilman korkomerkkejä ja pohjustusta**

Kun tähän hintaan lisätään pohjustus ja korkomerkit hinnaksi saadaan seuraavat.

Käytetty materiaali 14,4mm tasoitukseen	kokonaishinta pumpattuna kohteeseen [€/m <sup>2</sup> ]
OT 30	13,74
LM 35	11,15

**Taulukko 14 psipumpatun tasoitelattian kokonaishinta neliötä kohti**

Näiden tietojen perusteella voidaan laskea esimerkkikohteissa syntyvät kustannukset neliötä kohti eri menetelmillä.

Menetelmä	Kustannus [€/m <sup>2</sup> ]
Sementtipohjainen koneellinen (14,40mm)	10,44
Kipsipumppaus LM 35 (14,40mm)	11,15
Sementtipohjainen manuaalinen (4,40mm)	6,68

**Taulukko 15 Tasoitemenetelmien kustannukset**

Taulukon menetelmissä suoraan keskenään pystyy vertaamaan tavanomaista kipsipumppausta ja sementtipohjaista koneellista menetelmää. Kun otetaan huomioon tasoitteiden menekit yhtä millinä kohti, saadaan seuraavat arvot esimerkkikohteille.

Menetelmä	Menekki [kg/ kg/m <sup>2</sup> / 1 mm]	Tasoitekerrok- sen paksuus [mm]	Tasoitteen menekki [kg/m <sup>2</sup> ]	Ta- soit- teen kus- tan- nus [€/kg]	Kustannus [€/m <sup>2</sup> / mm]
Sementtipohjaiset	1,7	14,40	24,49	0,39	0,725
Kipsipumppaus (LM 35)	1,8	14,40	25,92	0,43	0,774

**Taulukko 16 Sementtipohjaisen ja kipsipumpatun tasoitelattian kustannukset samankorkuisella tasoitekerrok-  
sella**

Jos molemmilla menetelmillä tehtäisiin 9 mm tasoitelattia, joudutaan muuttamaan kipsin materiaalia OT 30. Tässä tilanteessa kustannukset yhtä millää kohti olisivat seuraavat.

Menetelmä	Menekki [kg/ kg/m <sup>2</sup> / 1 mm]	Tasoitekerrok- sen paksuus [mm]	Tasoitteen menekki [kg/m <sup>2</sup> ]	Ta- soit- teen kus- tan- nus [€/kg]	Kustannus [€/m <sup>2</sup> / mm]
Sementtipohjaiset	1,7	9	15,3	0,44	0,748
Kipsipumppaus (OT 30)	1,8	9	16,2	0,56	1,008

**Taulukko 17 Sementtipohjaisen ja kipsipumpatun tasoitelattian kustannukset samankorkuisella tasoitekerrok-  
sella**

Esimerkkikohteiden kustannuksista huomataan, että sementtipohjainen koneellinen menetelmä on hinnaltaan halvempi, kuin kipsipohjaiset menetelmät. Sementtipohjaisten tasoitteiden menekki on pienempi, kuin kipsipohjaisten. Samalla sementtipohjaisen tasoitteen hinta kiloa kohti on alhaisempi, kuin kipsipohjaisilla menetelmillä. Sementtipohjainen manuaalinen tapa on kaikista selvästi kustannuksiltaan pienin. Tämä kuitenkin johtuu itse tasoitteen pienemmästä määrästä suhteessa muihin menetelmiin.

Kustannuksien perusteella voidaan päätellä tasoitteiden soveltuvuuksia eri tarkoituksiin. Tavanomaisessa kohteessa on kustannuksien mukaan mahdollista käyttää molempia koneellisia menetelmiä, kerrospaksuuden ollessa yli 10 mm. Kipsipumppaus on kuitenkin millillä kohti noin 0,05€ kalliimpi. Tasoitteen määrän kasvaessa, tämä hinta ero ei kasva kovin suureksi. Keskiarvoisen käytetyn tasoitteen määrän (21468 kg) mukaan laskettuna lisähintaa kipsipohjaisen tasoitelattian käytöstä tulee noin 1070€. Tässä vaiheessa voikin miettiä, saataisiinko kipsipohjaista tasoitelattiaa käytettäessä muita hyötyjä, jotka vaikuttaisivat kustannuksiin myöhemmin työmaalla. Esimerkiksi kipsipumpattu tasoitelattia saavuttaa pinnoitettavuutensa nopeammin, kuin sementtipohjainen tasoitelattia. Jos pumpattava tasoite on korkeudeltaan alle 10 mm, tulee kipsipumppauksen käyttö huomattavasti kalliimmaksi. Yhtä millillä neliöllä kohti hintaero kipsipumppauksen ja sementtipohjaisen tasoitelattian välillä on 0,26€. Tässä tilanteessa on kustannuksien perusteella parempi käyttää sementtipohjaisia menetelmiä.

Ihanne tilanne olisi, jos tasoitelattian alla oleva rakenne olisi jo valmiiksi tarpeeksi suora ja tasainen, jolloin tasoitteen määrä jää pieneksi. Tämä voi kuitenkin tarkoittaa alusrakenteen pitkäaikaisempaa työstöä. Tässä tilanteessa tasoitteissa säästetyt kustannukset voivat jäädä pieniksi aikataulun venyessä. Kuitenkin verrattaessa esimerkkikohteiden tasoitelattioihin kuluneita kustannuksia huomataan itse tasoitelattiatyössä syntyvät säästöt suuriksi. Manuaalisien menetelmien käyttö on kuitenkin hyvin tilanne kohtaista ja niitä ei kannata kustannuksien perusteella käyttää kohteissa, joissa tasoitettava ala on suuri.

#### **4.1.2 Laatu**

Tasoitelattioiden laatu tässä tapauksessa määritetään lattian pinnoitettavuudella tasoitetyön jälkeen. Pinnoitettavuutta määrittävät tasoitelattiapinnan tasaisuus ja suoruus. Tasoitelattian alla oleva betonilattia määrittää suuresti tarvittavan tasoitteen määrää. Jos pohjalla oleva betoni lattia on tarpeeksi tasainen ja suora, tarvitsee tasoitteilla vain oikeasta lattiaa manuaalisilla menetelmillä. Tähän toki vaikuttaa myös se, onko betonilattialle saavutettu haluttu korko ilman paksumpaa tasoitekerrosta. Sementtipohjaisissa menetelmissä tuotettu tasoitelattia hiotaan lopuksi tasaisuuden varmistamiseksi. Tämä koskeekin lähinnä koneellisia tapoja, joissa tasoitelattia pumpataan haluttuun korkoon asti. Silloin tällöin joutuu tasoitelattiapintaa pumppauksen jälkeen paikkailemaan manuaalisilla menetelmillä, jos tasoite ei ole levinnyt sillä tavalla, kun on haluttu. Yleensä tämä



johtuu tasoitteet virheellisestä koostumuksesta, jolloin esimerkiksi vettä on lisätty liian suuri määrä tasoitteeseen. Työtekniset virheet ovat toki myös aina mahdollisia.

Kipsipumppaus menetelmällä tehdyt lattiat ovat yleisesti pinnoitusvalmiita pumppauksen jälkeen. Kipsipumppaus menetelmät omaavat kuitenkin suuresti samoja ominaisuuksia, kuin sementtipohjaiset tasoitteet. Suuri vedenmäärä tasoitteet sekoituksessa vaikuttaa kipsipohjaisissa tasoitteissa samalla tavalla, kuin sementtipohjaisissa. Myös kipsipohjaisia lattioita voi joutua korjaamaan jälkikäteen samoin, kuin sementtipohjaista lattiaa. Työtekniset virheet ovat tietenkin myös mahdollisia kipsipohjaisissa menetelmissäkin.

Kaikilla tasoite ja – työmenetelmillä saavutetaan samat laatuvaatimuksen pinnoitettavuuden suhteen. Kaikki menetelmät tuottavat yhtä tasaista ja suoraa pintaa. Laadullisesti ajateltuna tasoittamismenetelmän valinnassa kaikki tavat ovat yhtä hyviä. Erot tapojen välillä muodostuvat kustannuksista ja aikatauluista.

#### **4.1.3 Aikataulu**

Tasoitelattioiden tekemisen aikataulutus riippuu suuresti siitä, miten merkkkaus, korkojen merkintä ja suojaus suoritetaan. Suoritustapoja on käytännössä kaksi. Joko merkkaukset, suojaukset ja primerien suoritetaan omalla työvoimalla tai se sisällytetään urakkaan. Esimerkkikohteissa sementtipohjaista tasoitelattiaa koneellisesti tehdessä on käytetty molempia tapoja. Kun merkit ja suojaukset tehdään itse, kuluu kertapumppaukseen 2 päivää. Ensimmäisenä päivänä tehdään merkkaukset ja pohjustukset. Toisena päivänä suoritetaan itse pumppaus. Jos alustavat työt ovat mukana urakassa, kuluu kertapumppauksessa yksi päivä. Kertapumppausalue sementtipohjaista koneellista menetelmää käytettäessä on oletusarvollisesti 700m<sup>2</sup>. Kuten taulukosta 9 huomataan, oli keskimääräinen kertapumppausalue esimerkkikohteissa 820m<sup>2</sup> tasoitekerroksen paksuuden ollessa noin 14,4 mm.

Manuaalisesti tehtävät tasoitteet noudattavat samanlaista kaavaa aikataulullisesti, kuin koneelliset menetelmät. Yleisesti alustavat työt ja pumppaus pystytään suorittamaan samana päivänä tasoitekerroksen korkeuden ollessa pieni. Manuaalisilla menetelmillä tasoitteen levitys ei ole kuitenkaan yhtä nopeaa, kuin koneellisilla menetelmillä. Kertapumppausalue on tässä tapauksessa pienempi. Esimerkkikohteessa, jossa oli käytetty manuaalista menetelmää, kertapumppausalue oli 100m<sup>2</sup>. Arvo on siis seitsemän kertaa pienempi, kuin koneellisella menetelmällä kertapumppaamalla tehty oletusarvollinen alue.

Toki, että manuaalistasoitteita voidaan käyttää, voidaan alusrakenteen työstämiseen joutua käyttämään enemmän aikaa. Valupinta joudutaan hiertämään manuaalista tapaa käytettäessä.

Erot koneellisten sementtipohjaisten ja kipsipumppaus menetelmien kertapumppausalueissa esimerkkikohteissa selittyy tasoitekerroksen paksuuksilla. Muuten menetelmillä ei ole juuri mitään eroa. Niiden tekemiseen kuluu lähestulkoon sama aika. Menetelmää valittaessa kannattaakin ottaa huomioon, kuinka paljon kertapumppauksella tulisi saada tasoitelattia aikaan ottaen huomioon muut työmaalla tapahtuvat vaiheet.

## 5 POHDINTA

Menetelmät, joilla tasoitelattia rakennuskohteessa tehdään, tulee valita aina haluttujen ominaisuuksien mukaan. Laadullisesti kaikki tasoite- ja työmenetelmät ovat samalla tasolla. Menetelmiä valittaessa vaikuttavatkin enemmän tasoitelattian kustannukset ja aikataulut. Jo suunnittelu vaiheessa tulisi päättää, käytetäänkö kohteessa koneellisia vai manuaalisia menetelmiä tasoitelattian tekemiseen. Alusrakenteen kunto ja korko vaikuttavat siihen, onko manuaalisen menetelmän käyttö edes mahdollista kohteessa.

Itse tasoitelattian kustannuksien kannalta olisi paras tilanne se, että lattia voidaan tehdä sementtipohjaisia manuaalisia menetelmiä käyttäen. Kun tätä menetelmää käytetään, ovat kustannukset alhaisemmat suhteessa muihin menetelmiin. Menetelmä on kuitenkin kaikista vertailluista menetelmistä hitain. Sitä voidaankin suosia vain sellaisissa kohteissa, joissa itse tasoitemassan määrä jää pieneksi. Jos rakennettavassa kohteessa tasoitettavien pintojen määrä on suuri ja lämpölattioita ei haluta tehdä, kannattaa tasoitelattia tehdä käyttäen sementtipohjaisia koneellisia menetelmiä. Kipsipumppaus on vaihtoehto silloin, kun tehdään lämpölattioita tai tasoitteen pinnoitettavuus halutaan saavuttaa nopeammin.

Kipsipohjaisten tasoitelattioiden toimittajia on tällä hetkellä huomattavasti vähemmän, kuin sementtipohjaisten tasoitelattioiden. Se on myös menetelmänä uudempi, kuin sementtitasoitteet. Tästä syystä se on myös työmailla vähemmän tunnettu tapa. On mahdollista, että kipsipumppauksen määrä tulee jatkossa kasvamaan, mutta tavanomaista tasoitelattiaa tehdessä on tänä päivänä vielä kustannuksien kannalta tehokkaampaa tehdä lattia sementtipohjaisilla menetelmillä.

## LÄHTEET

Suomen Betoniyhdistys r.y, Betonilattiat 2014, by 45 BLY 7

Tarja Merikallio, Sami Niemi & Juha Komonen, Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, painos 2007

Ratu 0405 Lattiatasoitetyö

Haastattelu Juha Lindholm, YIT Rakennus Oy 13.4.2015

Haastattelu Reima Nieminen, Saint Gobain Weber 17.3.2015

Haastattelu Ari Hintikka, Knauf Oy 16.4.2015

Haastattelu Maarit Ovaska, YIT Rakennus Oy 17.4.2015

Käsin levitettävät lattiatasoitteet, Weber, 2012

Knauf laastit ja lattiamassat

[http://www.knauf.fi/sites/default/files/laastimanuaali\\_net\\_small.pdf](http://www.knauf.fi/sites/default/files/laastimanuaali_net_small.pdf)

Tasoitelattiat, rakennetyypit

<http://www.e-weber.fi/palvelut/mallidetaljit/mallidetaljit-lattioihin/weber-lattiaratkaisut-rakennetyypit-uudisrakentaminen.html>

Knauf Pumpattavat lattiatuotteet

[http://www.knauf.fi/sites/default/files/laastimanuaali\\_net\\_lattiat.pdf](http://www.knauf.fi/sites/default/files/laastimanuaali_net_lattiat.pdf)

Knauf, lattiatasoitteet

<http://www.knauf.fi/tuotteet/lattiatasoitteet-kipsivalu>

sähköposti Reima Nieminen, reima.nieminen@e-weber.fi

sähköposti Ari Hintikka, ari.hintikka@knauf.fi

Sähköposti Maarit Ovaska, maarit.ovaska@yit.fi

Sähköposti Tuomas Tenkanen, tuomas.tenkanen@yit.fi