

Ilari Nevanperä

Pumpputasoitteiden toteutus uudisrakennuskohteessa

Opinnäytetyö

Syksy 2017

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Tekijä: Ilari Nevanperä

Työn nimi: Pumpputasoitteiden toteutus uudisrakennuskohteessa

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2017 Sivumäärä: 31 Liitteiden lukumäärä: 2

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on paneutua pumpattavien lattiatasoitteiden kustannustehokkaaseen toteutukseen työmaalla. Pumpattavat lattiatasoitteet ovat usein kallis, mutta helppo työvaihe, joissa voidaan säästää hyvinkin paljon kustannuksissa oikeaoppisella toteutuksella ja jälkihoidolla.

Työssä esitellään pumpattavien lattiatasoitteiden eri valmistajia ja tuotteita sekä otetaan kantaa oikean tasoitteen valitsemiseen ja siihen liittyviin työvaiheisiin työkohteessa. Työssä otetaan myös kantaa aikataulullisiin asioihin ja kuivumisolosuhteisiin sekä työvaiheen tahdistavuuteen seuraaviin työvaiheisiin liittyen.

Laadunhallinta ja laadunvarmistus ovat keskeisessä roolissa kustannustehokkaassa toteutuksessa, jotta kalliilta jälki- ja takuukorjauksilta vältyttäisiin.

Avainsanat: pumpattava, lattiatasoite, itsetasoittuva, uudisrakennuskohde

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Author: Ilari Nevanperä

Title of thesis: The Implementation of Pumpable Flooring at a New Building Site

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2017 Number of pages: 31 Number of appendices: 2

The purpose of this thesis was to focus on the cost-effective implementation of pumpable floor levels on site. Pumped floor levels are often a costly but easy work step that can save you a lot of costs with just-right implementation and aftercare.

The work introduced different manufacturers and products for pumped floors, as well as taking a stand on choosing the correct smoothing and related work steps in the workplace. The work also took stock of the scheduling and drying conditions as well as the degree of synchronization of the work during the following work phases.

Quality management and quality assurance play a key role in cost-effective implementation to avoid costly replacement and warranty corrections.

Keywords: pumpable, floor screed, self-leveling, new building site

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	5
1 JOHDANTO.....	7
2 PUMPATTAVAT LATTIATASOITTEET.....	8
2.1 Pumpputasoitteet yleisesti.....	8
2.2 Sementtipohjaiset pumpputasoitteet.....	8
2.3 Kipsipohjaiset pumpputasoitteet.....	11
3 KOHTEEN YLEISTIEDOT.....	13
4 PUMPPUTASOITTEIDEN TOTEUTUS JA LAADUNVARMISTUS	15
4.1 Lattiatasoitustyön toteutus ja laadunvarmistus.....	15
4.2 Työvaiheen suunnittelu.....	17
4.3 Valmistelevat työt.....	18
4.4 Lattiatasoitteen levitys pumppaamalla ja sen työstäminen.....	22
4.5 Lopettavat työt.....	25
5 YHTEENVETO.....	28
LÄHTEET.....	29
LIITTEET.....	31

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Fesconin pumppauskalustoa ja taustalla irtosiiloja.	17
Kuva 2. Heikkisen pumppuauto kahdella siilolla.	18
Kuva 3. Lämpötilan mittausta eristeen pinnasta.....	19
Kuva 4. Oviaukon toppari.....	20
Kuva 5. Putkikanavan toppari.	20
Kuva 6. Korkomerkki ja mittatikku.	21
Kuva 7. Teipillinen korkomerkki.	22
Kuva 8. Kuvaa pumppuauton sisältä.....	22
Kuva 9. Lattiatasoitteen levitystä.....	23
Kuva 10. Pumppuauton valvontamonitorista.....	24
Kuva 11. Tasoitteen tiivistämistä rissalla ja juuri levitettyä tasoitetta.	24
Kuva 12. Tasoite tunnin jälkeen levityksestä.	25
Kuva 13. Yhden pumpatun lohkon tarkastuspöytäkirja.	27
Kuvio 1. Kohteen 3D-luonnos	14
Kuvio 2. Kohteen asemapiirustus.....	14
Kuvio 3. Ote kohteen rakennusselostuksesta	15
Kuvio 4. Kohteen lohkojako.	16
Kuvio 5. Kohteen paikka-aikakaavio.	16

Taulukko 1. Yleisimmät sementtipohjaiset lattiatasoitteet.	10
Taulukko 2. Yleisimmät kipsipohjaiset lattiatasoitteet.	12

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin Lujatalo Oy:n toimeksiannosta. Lujatalo on osa Luja-yhtiöitä Lujabetonin ja Fesconin kanssa. Luja on kestävä rakentamisen edelläkävijä niin betoni- ja kuivatuotteiden valmistajana kuin uudis- ja korjausrakentajana. Lujatalo toimii kautta koko Suomen ja toteuttaa yli 120 rakennustyömaata vuodessa. Lujatalon liikevaihto on 312,7 M€ ja se työllistää yli 900 rakentamisen ammattilaista. (Lujatalo 2017.)

Opinnäytetyön aiheena oli pumpputasoitteiden kustannustehokas toteutus Lujatalon uudisrakennuskohteessa Oulunkylässä Helsingissä, jonka tilaajana on Helsingin asuntotuotantotoimisto. Rakennuskohde kantaa nimeä ATT Haso Kivipadonpuisto ja Heka Patolat 1 ja 3. Kohde koostuu yhteensä kuudesta kerrostalosta ja yhteensä 196 asunnosta. Rakennuskohde on kolmen tontin ja eri taloyhtiön kattava kortteli, jotka toteutetaan yhtenä rakennushankkeena. Kohteessa on yhteensä 13 961 m² kerrosalaa, josta 12 000 m² oli pumpputasoitettavaa pinta-alaa. Lisäksi yhdessä taloyhtiössä oli 680 m² lattialämmitteistä kuituvahvistettua dB-lattiaa.

Rakennustyöt oli aloitettu tammikuussa 2017 ja kohteen sisäpuolen luovutus on huhtikuun lopussa 2019. Pumpputasoitetyöt sijoittuvat ajalle heinäkuu 2017 – huhtikuu 2018 ja ne toteutettiin ja tullaan toteuttamaan lohkoittain. Pumpputasoitetyöt ja lattiapäällystykset kohteessa toteuttaa Heikkinen Yhtiö, jonka päätoimintoja ovat matto-, parketti, asennus-, urheilu- ja massalattiat sekä laatoitus- ja kivityöt, pumpputasoitus, sisustusurakointi ja julkisivulaatoitukset. (Heikkinen 2017.)

Opinnäytetyössä paneuduttiin pumpputasoitteita edeltäviin työvaiheisiin ja työvaiheiden yhteensovittamiseen työmaalla sekä kohteen aikataulutukseen ja tasoitustöiden vaikutus seuraaviin työvaiheisiin. Opinnäytetyössä syvennyttiin myös pumpputasoitteiden toteutukseen ja tarkasteltiin työvaiheen toteutunutta laatua ja laadunvarmistusta sekä työvaiheen toteutuneita kustannuksia.

2 PUMPATTAVAT LATTIATASOITTEET

2.1 Pumpputasoitteet yleisesti

Pumpputasoitteella eli plaanolla tarkoitetaan itsestään tasoittuvia ja pumpattavissa olevia lattiatasoitteita. Niillä tehdään valmista alustaa yleisimmille lattiamateriaaleille.

Sementin valmistus kuivamenetelmällä aloitti sementtiyhtiöiden kehitystyön kuiva- tuotteiden kanssa 1970-luvun alussa. Pumpattavien lattiatasoitteiden tuotanto alkoi Suomessa sittemmin 1970-luvulla ja niiden käyttö yleistyi asunto- ja korjausrakentamisessa. (Finnsementti 2017.)

Pumpputasoitteita on sideaineeltaan kahdenlaisia ja ne poikkeavat toisistaan hieman lujuuden, kutistumisen ja näin ollen hieman työstettävyytensä kannalta. Sideaineena tasoitteissa käytetään joko sementtiä tai kipsiä. Sementtipohjaiset tasoitteet ovat kipsitasoitteita yleisempiä ja käytetympiä, koska ne ovat paremmin tasoittuvia ja näin ollen helpompia työstää ja lopputuloksesta tulee tasaisempi. Kipsitasoitteet taas ovat sementtipohjaisia kovempia ja näin ollen kestävät paremmin kulutusta esimerkiksi toimistotiloissa.

Pumpputasoitteiden alustana on yleisimmin ontelolaatta, massiivilaatta, valettu betoni, puupohja tai eriste. Pumpputasoitteita voidaan käyttää lähes kaikenlaisissa rakennuskohteissa, koska tuotevalikoima on suuri ja lähes jokaiselle kohteelle löytyy ominaisuuksiltaan sopiva tuote. (Fescon Pumpputasoitukset lattiaan 2017; Knauf Lattiaesite 2016.)

2.2 Sementtipohjaiset pumpputasoitteet

Yleisimmät sementtipohjaisten pumpputasoitteiden valmistajat ovat Fescon, Weber.Vetonit, Bostik, Kiilto, Casco ja Lakka. Tasoitteen pumppauksia tekeviä yrityksiä on tarjolla melko laajasti ympäri Suomen.

Pumpattavista tasoitteista löytyy sopiva tuote eri kerrospaksuuksille ja aikatauluille. Työkohteessa käytettävä tuote valitaan rakennuskohteen ja haluttavien ominaisuuksien mukaan. Valintaan vaikuttavat pohjan sekä lopullisen pinnanmateriaali, tasoitteen pumpattavuus sekä työstettävyys ja kuivumisaika eli pinnoitettavuus.

Uudiskohteissa ja linjasaneerauksissa tasoitettavat pinta-alat saattavat olla suuria-kin ja näihin rakennuskohteisiin soveltuu hyvin pumpattavat tasoitteet. Plaanon kuivumisaikaan vaikuttavat suurilta osin käytetty tuote, työmaan olosuhteet, riittävä ilmanvaihto ja tasoitteissa käytetty vesimäärä. Pumpputasoitteista löytyy myös erilaisia tuotteita kulutuksen kestävyydeltään esimerkiksi julkisiin- ja toimistotiloihin.

Seuraavassa taulukossa on esitetty yleisimmät sementtipohjaiset pumpattavat lattiatasoitteet ja niiden ominaisuudet ja tuotetiedot (Taulukko 1). Taulukko on tehty helpottamaan pumpattavien tasoitteiden vertailua, käytettävän tuotteen valintaa ja lattiatasoitteiden suunnittelua rakennuskohteessa. Tarkemmat työohjeet ja tuotetiedot löytyvät jokaisen tuotevalmistajan kotisivuilta ja valitun tuotteen tuote-korteista ja suoritusosoitelmista.

Taulukko 1. Yleisimmät sementtipohjaiset lattiatasoitteet.

Fescon	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Puristuslu- juus	Pintave- tolujuus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus	Pääl- lystet- tävissä	Me- nekkii kg/m ² (1mm)	Kävely- kelpoi- suus (h)	Työs- tettä- vyys (min)	Kutis- tuma (mm/m)
Flow H	4-30	C20 / 20 MPa	≥1,2MPa	F5	1-3 vko	1,7	4-6	30	-
Flow HS	8-50	C16 / 16 MPa	≥1,0MPa	F5	1-8 vko	1,7	4-6	30	-
FlowPlan	1-10	C30 / 30 MPa	≥1,5MPa	F7	1 vrk	1,5	2-3	30	-
FlowBase	4-30	C30 / -	≥1,5MPa	F7	2-3	1,7	2-3	-	-
Lattiabetoni LB7	10-150	C30 / 40 MPa	≥1,5MPa	F4	3-7 vrk	1,8	8-12	> 60	-
Bostik Floor Screed	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Pu- ristuslujuus	Pintave- tolujuus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus	Pääl- lystet- tävissä	Me- nekkii kg/m ² (1mm)	Kävel- tävissä (h)	Työs- tettä- vyys (min)	Kutis- tuma (mm/m)
1010 Thick Flow	8-50	C20/>25MPa	>1,5MPa	F5	1-7 vko	1,7	2-4	20	< 0,5
1020 Flow	5-30	C20/>25MPa	>1,0MPa	F6	1-4 vko	1,65	2-4	30	-
1025 Super- flow	2-10	C25 / -	>1,5MPa	F8	1 vrk	1,6	3	20	< 0,5
1030 Flexi	1-20	C30/>30MPa	>1,5MPa	F7	1 vrk	1,6	1-3	15	< 0,5
1040 Fiber Quick	4-30	C30/>30MPa	>1,0MPa	F7	1 vrk	1,65	1-3	15	< 0,5
1050 Fiber	6-50	C30/>30MPa	>1,5MPa	F8	2-4 vrk	1,7	2-4	15	< 0,5
1055 Fiber Maxi	4-50	C30 / -	>1,5MPa	F8	1-3vrk	1,8	3-6	15	< 0,5
2010 Industry	6-30	C30 / -	>2,0MPa	F8	2-3 vrk	1,65	1-4	20	-
Fiber Univer- sal	8-50	C30/>35MPa	>1,5MPa	F7	3-4 vrk	1,7	2-4	15	< 0,5
Weber. Vetonit	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Puristuslu- juus	Pintave- tolujuus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus	Pääl- lystet- tävissä	Me- nekkii kg/m ² (1mm)	Kävely- kelpoi- suus (h)	Työs- tettä- vyys (min)	Kutis- tuma (mm/m)
110 Fine	4-30	C20/≥20MPa	≥1,5MPa	F5	1-3 vko	1,7	2-4	20	< 0,4
120 Reno	5-30	C30/≥30MPa	≥1,5MPa	F7	1-3 vrk	1,7	1-3	20	< 0,4
130 Core	10-60	C16/≥16MPa	≥1,0MPa	F4	2-8 vko	1,7	3-4	20	< 0,4
140 Nova	6-40/	C16/>16MPa	≥1,0MPa	F4	1-4 vko	1,7	2-4	20	< 0,4
3100 Hienotasoi- te	2-10	C30/≥30MPa	≥1,5MPa	F7	1 vrk	1,5	2-4	15	< 0,3
3300 Oi- kaisutasoi- te	5-30	C30/≥30MPa	≥1,5MPa	F7	1-2 vrk	1,7	2-4	15	< 0,4
4100 Vaateri Plus	4-50	C20/≥20MPa	≥1,5MPa	F5	1-5 vko	1,7	3-4	20-30	< 0,5
5400 Lämpö- lattiamassa	5-100	C30/≥30MPa	≥1,5MPa	F6	1-3 vrk	1,8	2-3	20	< 0,4
Kiilto	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Puristuslu- juus	Pintave- tolujuus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus	Pääl- lystet- tävissä	Me- nekkii kg/m ² (1mm)	Kävely- kelpoi- suus (h)	Työs- tettä- vyys- aika (min)	Kutis- tuma (mm/m)
Plan Univer- sal	4-30	C16/>16MPa	>1,0MPa	F5	2 vko	1,6	8	20	≤ 0,4
Plan Base	8-50	C20/>20MPa	> 1,0MPa	F6	1-2 vko	1,8	5	20	≤ 0,5
Plan Rapid	5-50	C30/>30MPa	>1,5MPa	F7	1-3 vrk	1,7	1-3	15	≤ 0,5
97 Pintatasoi- te	1-7	C20/>20MPa	>1,0MPa	F6	1-2 vrk	1,6	8	30-45	< 0,8
Tasoflex Yleistasoite	3-20	C20/>20MPa	>1,0MPa	F6	1-3 vrk	1,6	5	30	< 0,6
TopPlan Pintatasoi- te	1-10	C35/>35MPa	>1,5MPa	F7	16h- 1vrk	1,6	3	20	< 0,6
TopPlan DF Pintatasoi- te	1-10	C20/>20MPa	>1,5MPa	F7	1-3 vrk	1,6	5	30-45	< 0,9
Multiplan DF	3-50	C30/>30MPa	>1,5MPa	F7	2-5 vrk	1,7	1-3	20	< 0,4
EPS Light DF	15-∞	- / 3 MPa	-	-	T. 30h	0,36	8-10	60	-

(Fescon tuotekortit 2017; Bostik tuotekortit 2017; Weber.Vetonit tuotekortit 2017; Kiilto tuotekortit 2017.)

2.3 Kipsipohjaiset pumpputasoitteet

Sementtipohjaisten lattiatasoitteiden vaihtoehdoksi on kehitetty kipsipohjaisia pumpattavia lattiatasoitteita. Kipsitasoitteiden parhaat ominaisuudet ovat todella vähäinen kutistuma ja suurempi kulutuksenkestävyys verrattuna tasoitteisiin, jotka käyttävät sementtiä sideaineenaan. Muita ominaisuuksia verrattuna sementtipohjaisiin tasoitteisiin ovat matala-alkalisuus ja joustavuus.

Tämä mahdollistaa kipsitasoitteiden käytön huomattavasti heikommilla alustoilla, eikä korjauskohteissa tarvitse välttämättä irrottaa kaikkea vanhaa materiaalia ennen tasoitusta uudelleen. Jätettäessä vanhoja tasoitteita tai liimakerroksia uuden alle on varmistuttava materiaalien haitallisista ainesosista.

Kipsipohjaisten tasoitteiden kuivumista voidaan nopeuttaa lattialämmityksen lämpötilaa nostamalla toisin kuin sementtipohjaisten tasoitteiden. Sementtipohjaisissa tasoitteissa lämpötilan nosto aiheuttaa lujuus-ominaisuuksien merkittävää heikkene mistä ja halkeiluriksin kasvua. (Casco lattia-tasoitteet 2017.)

Seuraavassa taulukossa on esitetty yleisimmät kipsipohjaiset pumpattavat lattiatasoitteet ja niiden ominaisuudet ja tuotetiedot (Taulukko 2). Taulukko on tehty helpottamaan pumpattavien tasoitteiden vertailua, käytettävän tuotteen valintaa ja lattiatasoitteiden suunnittelua rakennuskohteessa. Tarkemmat työohjeet ja tuotetiedot löytyvät jokaisen tuotevalmistajan kotisivuilta ja valitun tuotteen tuotekorteista ja suoritustasoilmoituksista.

Taulukko 2. Yleisimmät kipsipohjaiset lattiatasoitteet.

Fescon	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Pu- ristuslujuus	Pinta- vetolu- juus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus (28 vrk)	Päällys- tettä- vissä	Me- nekki kg/m ² (1mm)	Kävely- kelpoi- suus (h)	Työs- tettä- vyys (min)	Kutis- tuma (mm/m)
Flow GS	20-80	C25	>1,2 Mpa	F6	2-10 vko	1,8	5	-	-
Bostik Floor Screed	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Pu- ristuslujuus	Pinta- vetolu- juus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus (28 vrk)	Päällys- tettä- vissä	Me- nekki kg/m ² (1mm)	Kävely- kelpoi- suus (h)	Työs- tettä- vyys (min)	Kutis- tuma (mm/m)
1070 Gyp- sum S21	1-20	C4 />30 MPa	>1,0 MPa	F10	1-20 vrk	1,6	2-4	15	0
Knauf	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Pu- ristuslujuus	Pinta- vetolu- juus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus (28 vrk)	Päällys- tettä- vissä	Me- nekki kg/m ² (1mm)	Kävely- kelpoi- suus (h)	Työs- tettä- vyys (min)	Kutis- tuma (mm/m)
LM 35	10-35	C25/>30 MPa	-	F6	1-4 vko	1,8	5	30	0-0,1
LM 60	19-80	C30/>30 MPa	-	F6	1cm/vko	1,8	24	45	0-0,1
LM 80	20-80	C30/>30 MPa	-	F6	2-8 vko	1,8	24	60	0-0,1
OT 40	3-40	C20/>25 MPa	-	F6	½-4 vko	1,6	3	30	0-0,1
YT 30	2-30	C20/>25 MPa	-	F6	½-3 vko	1,6	3	30	-
Casco	Kerros- pak- suus (mm)	Lujuus- luokka/ Pu- ristuslujuus	Pinta- vetolu- juus (28 vrk)	Taivutus- vetolu- juus (28 vrk)	Päällys- tettä- vissä	Me- nekki kg/m ² (1mm)	Kävely- kelpoi- suus (h)	Työs- tettä- vyys (min)	Kutis- tuma (mm/m)
Floor Ex- pert AP	1-30	C30 / -	-	F7	1 – 10 vrk	1,5	2	30	-
Floor Ex- pert APF	3-30	C35 / -	-	F10	1 – 10 vrk	1,5	2	30	0
Floor Ex- pert XA	1-10	C25 / -	-	F6	1-3 vrk	1,5	3	30	-
Floor Ex- pert XAF	1-10	C25 / -	-	F6	1-3 vrk	1,5	3	30	0
Floor Ex- pert ADE	3-60	C30 / -	-	F7	1-20 vrk	1,8	4	40	-

(Fescon tuotekortit 2017; Bostik tuotekortit 2017; Knauf tuotekortit 2017; Casco tuotekortit 2017.)

3 KOHTEEN YLEISTIEDOT

Rakennushanke

Nimi: ATT Haso Kivipadonpuisto ja Heka Patola 1 ja 3

Kiinteistötiedot: Helsinki / kortteli 28131 / tontti 1, 4 ja 5

Osoite: Risupadontie 1, 3 ja 5, 00640 Helsinki

Rakennuskohteen laajuus

Asuinrakennusten lukumäärä	6 kpl
Kerrosluku	4-6 kerrosta
Asuntojen lukumäärä	196 kpl
Huoneisto- / Hyötyala	12 425 m ²
Käytetty rakennusoikeus	14 195,5 kem ²
Bruttoala, lämmin	18 785,5 m ²
Tilavuus, lämmin	59 994 m ³
Tonttien pinta-ala	15 165 m ²

Rakennuttaja

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto ATT

Urakkamuoto

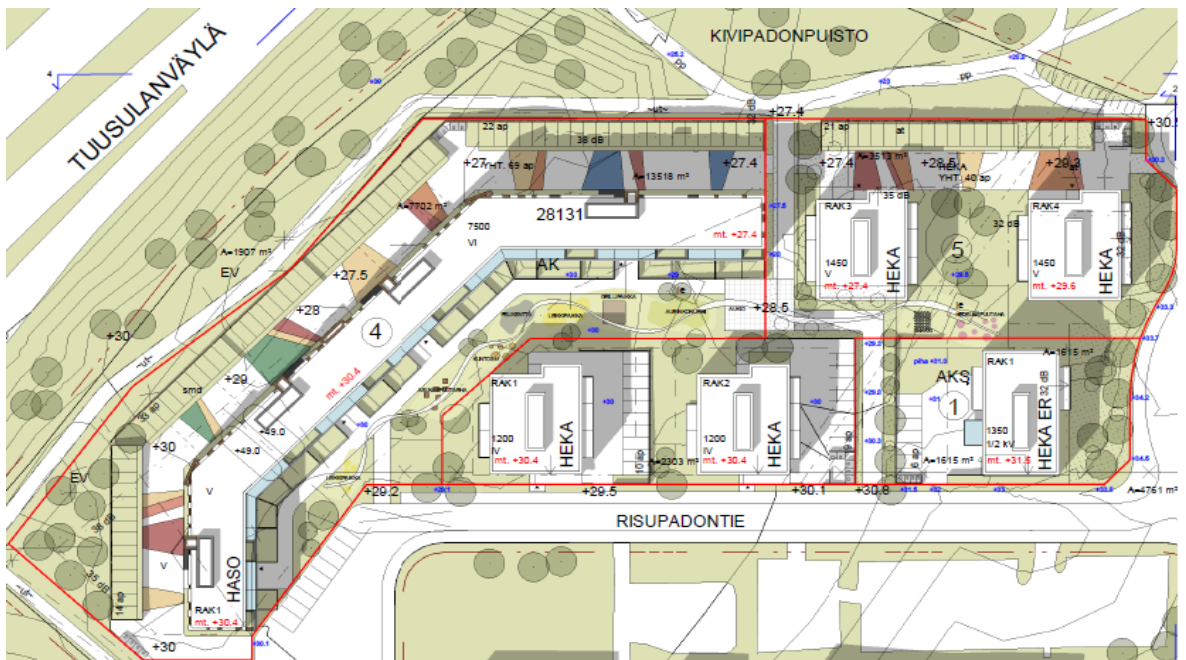
Kokonaisurakka

Rakennusten käyttöikätaavoitteet

Rakennusten käyttöikätaavoite on 100 vuotta.



Kuvio 1. Kohteen 3D-luonnos
(Arkkitehtitoimisto Hedman & Matomäki 2016).



Kuvio 2. Kohteen asemapiirustus
(Arkkitehtitoimisto Hedman & Matomäki 2016).

4 PUMPPUTASOITTEIDEN TOTEUTUS JA LAADUNVARMISTUS

4.1 Lattiatasoitustyön toteutus ja laadunvarmistus

Lattiatasoitustyöt kohteessa toteutetaan rakennesuunnitelmien ja SisäRYL 2000 ja 2013:n vaatimusten mukaan Ratu 0405 ohjekorttia apuna käyttäen sekä lattiatasoitteiden työohjeita noudattaen.

1322 Lattiapinnat

1322.1 Lattioiden tasoitus

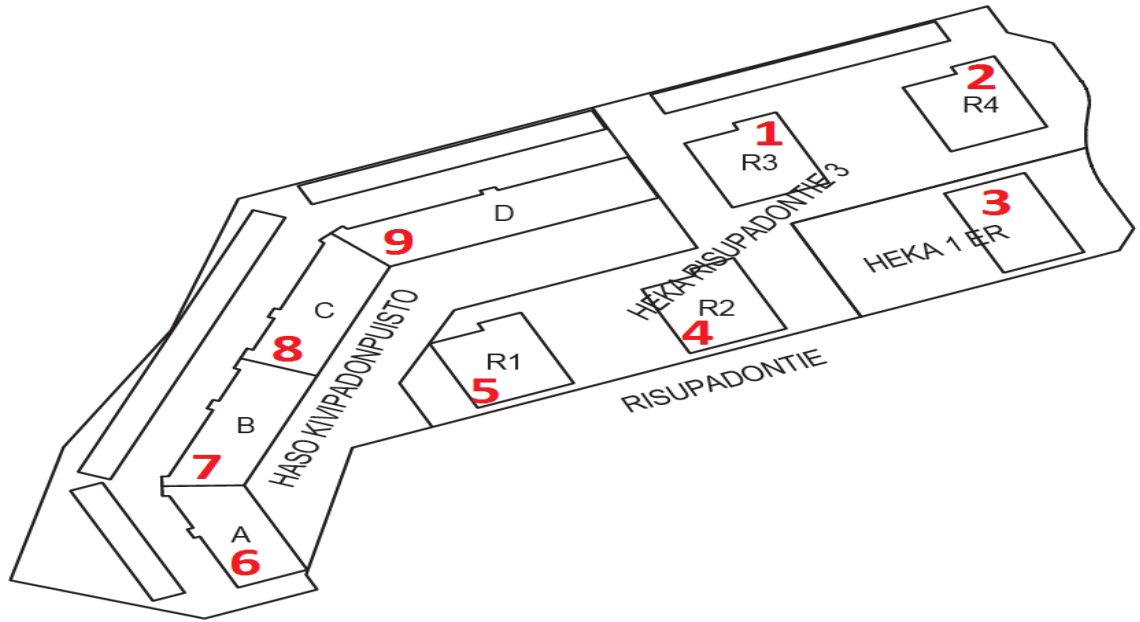
Ontelolaattojen saumat tasoitetaan ennen lattian varsinaista tasoitusta. Ontelolaattalattioiden pintojen tasoitus suoritetaan tehdasvalmisteisella tasoitteella. Vaatimus pintamateriaalin toimittajan mukaan. Alustan ja valmiin lattian tasaisuusvaatimus SisäRYL 2000:n taulukon 24.T1 mukaan, luokka 2, parketin ja laminaatin alustat luokka 1.

Taulukko 1, Tasoitetun lattian tasaisuusvaatimukset, SisäRYL2000, Taulukko 24:T1

	Mittaus- pituus mm	Suurin sallittu poikkeama mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus		0	0
Tasoitettu lattia	2000	± 3	± 4

Kuvio 3. Ote kohteen rakennusselostuksesta (Helsingin Kaupunki Asuntotuotantotoimisto 2016).

Lattiatasoitetyöt toteutetaan kohteessa lohkoittain järjestyksessä 1–9 (Kuvio 4). Tasoitetyöt sijoittuvat aikavälille heinäkuu 2017 – huhtikuu 2018. Aikataulua seurataan tehtäväsuunnitelmassa (Liite 1) olevan paikka-aika kaavion avulla (Kuvio 5), jotta tarpeeksi pitkät kuivumisajat toteutuvat ja seuraavat työvaiheet pääsevät alkamaan ajallaan. Kohteeseemme oli valittu jo hankintavaiheessa ja urakkaneuvotteluissa sementtipohjainen tasoite laatuaan Fescon flow H.



Kuvio 4. Kohteen lohkojako.



Kuvio 5. Kohteen paikka-aikakaavio.

4.2 Työvaiheen suunnittelu

Ensimmäiseksi työvaiheesta laaditaan tehtäväsuunnitelma sekä pidetään työvaiheen aloituspalaveri ja samalla urakoitsija ottaa työkohteen vastaan. Samalla tarkastetaan käytettävät materiaalit ja suunnitelmat.

Pumppauskalustolle tulee varata tarvittava tila ja yhteensovittaa työmaan logistiikka muiden työvaiheiden kanssa pumppauspäiville. Lisäksi pumppauskalustolle tulee järjestää tarvittava sähkön- ja veden syöttö. Tarvittava sähkön- ja vedensyöttö riippuu käytettävästä kalustosta ja niiden tarve on syytä kartoittaa urakoitsijan kanssa jo aloituspalaverissa. Rakennuskohteessamme pumppauskalusto vaati 63 ampeerin sähkösyötön ja yli 2000 litran vedensyötön tunnissa alle 30 metrin säteelle pumppauspaikasta. Pumppauskalustolle täytyy myös varata letkunpesupaikka ja se voikin olla esimerkiksi ahtailla keskustan työmailla haastavaa ja vaatia erikoisjärjestelyitä. Kohteessamme pumppaustyöt toteutettiin siiloilla varustetuilla pumppausautolla ja säiliöautolla eli puhekielellä bulkilla (Kuva 1).

Heikkiset yhtiöllä on pumppausautoja varustettuna yhdellä (Kuva 2) tai kahdella siilolla (Kuva 2) ja kaksi-siiloiseen autoon mahtuu tasoitetta noin 25 000 kg. Lisäksi säiliöautoon mahtuu tasoitetta noin 35 000 kg. Kyseisellä kilomäärällä pystytään pumppaamaan 20 millimetrin tasoitekerros lähes 1800 m²:n alalle.



Kuva 1. Fesconin pumppauskalustoa ja taustalla irtosiiloja.



Kuva 2. Heikkisen pumppuauto kahdella siilolla.

Pumppuautoja ja pumppuasemia on myös säkkitavaralle, jossa pumppuautoa syötetään 1000 kg säkki kerrallaan ja silloin pumpattava pinta-ala voi olla suurempikin riippuen siitä, kuinka monta kiloa tasoitetta on työmaalle järjestetty. Lisäksi työmaalle voidaan hankkia siirreltäviä pumppuasemia ja irtosiiloja (Kuva 1), joilla voidaan tasoitetta pumpata myös pumppuauton tapaan.

4.3 Valmistelevat työ

Ennen tasoittamista varmistetaan, että alusta on riittävän kuiva ja lämmin. Rakennusosan suhteellinen kosteus tulee olla 90–95 % riippuen käytettävästä tuotteesta ja sen lämpötila ei saa alittaa + 10°C. Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi työskenneltävän tilan ja alustanlämpötila tulee olla minimissään + 10 °C ja maksimissaan + 25 °C. Alusta tulee poistaa irtonaisesta pölystä, liasta ja rasvasta, jotta tasoite ja tartuntapohjuste eli primeri tarttuu hyvin tasoitettavaan alustaan. Lisäksi liittyvät rakenteet ja alustan aukot suojataan ja tiivistetään siten, että tasoite leviää suunnitellulle alueelle. (SisäRYL 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset 2000, 105-110.)



Kuva 3. Lämpötilan mittausta eristeen pinnasta.

Pumpattavat alueet voidaan rajata lähes millä tahansa, mutta esimerkiksi oviaukot joiden läpi joudutaan pumpattaessa vetämään letkuja, on syytä olla sellaisesta materiaalista joka kestää työvaiheen ulkoiset rasitukset (Kuva 4).



Kuva 4. Oviaukon toppari.



Kuva 5. Putkikanavan toppari.

Alustan ollessa puhdas tehdään mittausvaaitus tasolaseria apuna käyttäen. Alustaan merkataan pumpattavan tasoitteen määrä millimetreinä (Kuva 6). Mitoituksen voi tehdä tilaaja tai työn voi ostaa urakoitsijalta, jos se ei kuulu neliöhintoihin.



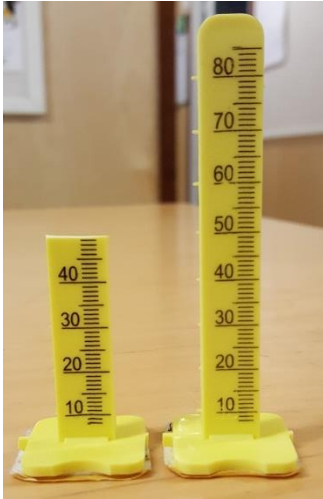
Kuva 6. Korkomerkki ja mittatikku.

Mittausvauituksen jälkeen levitetään tartuntapohjuste eli primer. Primer voidaan levittää lastalla, harjaamalla tai telaamalla tai alustaan ja samalla vältetään pohjusteen lätköitymistä.

Imeville alustoille esimerkiksi paikallavaletuille betonipinnoille tehdään kaksi käsittelyä kertaa. Ennen levitystä tartuntapohjuste ohennetaan alustan vaatimalla tavalla. Esimerkiksi betoni ja sementtipohjaisia alustoja käsitellessä tartuntapohjustetta ohennetaan suhteessa 1 osa primeria ja 3 osaa vettä. Primeroidessa alustoja, jotka eivät siedä kosteutta esimerkiksi puu, kipsi, kipsikartonkilevy ja lastulevy, tartuntapohjustetta ei ohenneta ollenkaan.

Lattioissa, joilla on vanhoja tartuntaa heikentäviä aineita, tartuntapohjustetta ei myöskään ohenneta. Tartuntapohjusteen on oltava täysin kuiva ennen jatkokäsittelyä ja sen kuivuminen kestää yhdestä neljään tuntiin riippuen rakennuksen työolosuhteista. (Fescon 2017 tartuntapohjusteen käyttöohjeet.)

Tartuntapohjusteen kuivuttua suoritetaan mittatikutus (Kuva 7) merkattujen korkojen mukaan (Kuva 6), jotta tasoitetta osataan pumpata haluttu määrä ja lopputulos on tasainen ja hionnan jälkeen pinnoitusvalmis alusta lattiapäällysteelle.



Kuva 7. Teipillinen korkomerkki.

4.4 Lattiatasoitteen levitys pumppaamalla ja sen työstäminen

Tasoitteen pumppaus tulee aloittaa ylhäältä alaspäin ja yhdessä tasossa työskennellessä pumppauspaikasta kauimpana sijaitsevasta osasta, jotta viimeisenä päästään pumppaamaan pumppauspaikasta lähinnä olevat osat ja vältetään turhilta letkujen vedoilta. Nykyaikaisella kalustolla voidaan pumpata jopa yli 100 metrin korkeuteen ja erillisillä väliasemilla päästään pumppaamaan korkeammallekin.



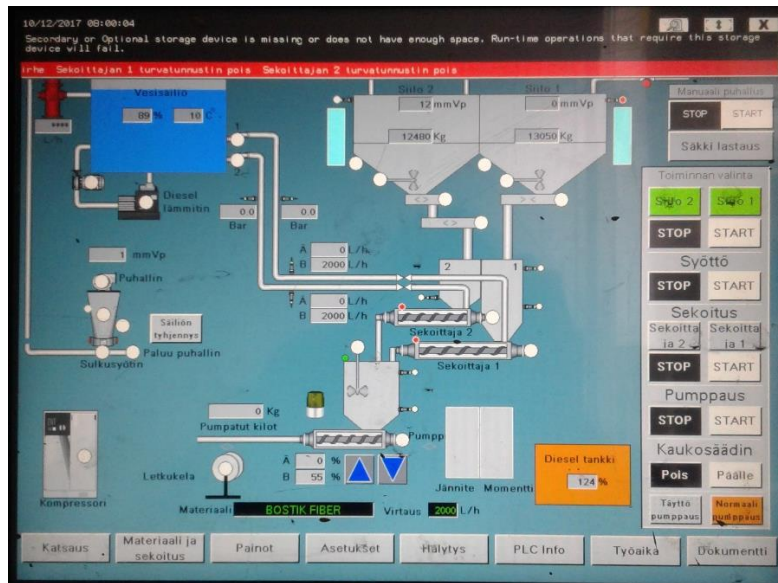
Kuva 8. Kuvaa pumppuauton sisältä.



Kuva 9. Lattiatasoitteen levitystä.

Tasoitteen pumppauksen aikana pumppaaja ja alamies kommunikoivat keskenään ja säätävät siten tasoitteen notkeutta ja rakennetta halutunlaiseksi. Alamies seuraa konehuoneessa monitorilta (Kuva 10) vedensyöttöä, vesisäiliön veden määrää ja pumppauksen paineita ja kyseisten toimintojen pysymistä sallituissa arvoissaan.

Ammattitaitoinen alamies takaa pumppauksen jatkuvuuden ja onnistumisen. Pumpuautoissa on myös aggregaatit yllättävien sähkökatkoksien varalta, mutta lähtökohtaisesti pumppausurakoitsijat vaativat tilaajalta sähkön, sillä aggregaatit ovat kuin mitkä tahansa muut laitteet ja niiden tehot ja käyttövarmuus heikkenevät käytötuntien lisääntyessä.



Kuva 10. Pumppuauton valvontamonitorista.

Vaikkakin pumpattavat tasoitteet mainostavat itseään itsestään tasoittuviksi joudutaan valukaistat yhdistämään ja tiivistämään heti pumppauksen jälkeen, kun tasoite on vielä työstettävissä. Tässä työvaiheessa tasoitteesta poistetaan ylimääräiset ilmakuplat ja se tiivistetään ja levitetään lopullisesti siihen tarkoitetuilla työkaluilla esimerkiksi teloilla, rissoilla tai lastoilla.



Kuva 11. Tasoitteen tiivistämistä rissalla ja juuri levitettyä tasoitetta.



Kuva 12. Tasoite tunnin jälkeen levityksestä.

4.5 Lopettavat työt

Pumppaustyön ja työvälineiden sekä kaluston pesun jälkeen tulee huolehtia riittävästä ilmanvaihdosta rakennuskohteessa.

Pumpputasoitteelle hyvät kuivumisolosuhteet edellyttävät, että sisäilman suhteellinen kosteus on alle 50 % RH ja lämpötila on yli 20 °C. Olosuhteiden ei saa olla myöskään liian kuivat, sillä alle 40 % RH aiheuttaa tasoitteen korppuuntumisriskin ja pumpputasoitelattia on käsiteltävä tarvittaessa jälkihoitoaineella. Liian korkea RH taas hidastaa tasoitteen kuivumista ja lujuusominaisuuksien kehittymistä.

Joskus tasoitteen kuivuminen vaatii kuivatustoimenpiteitä ja esimerkiksi sisäilman lämpötilaa nostamalla alennetaan sen suhteellista kosteutta ja kuivumisprosessi parantuu. Tasoitteen pinta voidaan myös hioa. Tämä vähentää lattiatasoitteepinnan vesihöyryn vastusta ja kuivuminen nopeutuu.

Kuivunutta lattiatasoitetta ei tule jättää päällystämättä yli kolmen kuukauden ajaksi. Mikäli päällystystä ei tehdä kolmen kuukauden kuluessa tulee lattiatasoitteen pinta sulkea jälkihoitoaineella välittömästi pumppauksen jälkeen ja estää tällä tasoitteen

liiallinen kuivuminen. Lattiatasoitteiden kuivumisaikoihin vaikuttavat ratkaisevasti rakennuskohteen olosuhteet, ilmanvaihto ja tasoitteissa käytetty vesimäärä. (Fescon 2017 Työmaaohje.)

Tasoitteen kuivuttua kävelykelpoiseksi tasoitteen pumpannut urakoitsija tulee tarkastamaan työn toteutuneen laadun ja täyttää tehdystä työstä tarkastuspöytäkirjan (Kuva 13), jonka urakoitsija toimittaa työn tilaajalle. Tarkastuspöytäkirjaan merkitään jokainen huomautusta vaativa virhe ja sen kuka virheistä on vastuussa ja kuka niistä on korjausvelvollinen.

HEIKKINEN		TARKASTUSPÖYTÄKIRJA		H	
HEIKKINEN YHTIÖT OY		Työnro			
Työmaa	Kuopala Oy HKI	Tarkastusvm.	20.10.2017		
	RISUPADONTIE	Tarkastuksen tekijä	R		
		Pumppari	ARTO KOSKELA		
		Työnjohtaja	ARTO KUUSISTO		
Vastaava mestari/työnjohtaja	ILARI NEVANPERÄ	Pumppausvm.	19.10.2017		
		Pumpattu ala m ²	N. 400m ²		
		Tuleva pinnoite	Laminaatti		
Huone/as.	Huomautukset	Korjaaja		Maksaja	
		Urakoitsija	Tilaaaja	Urakoitsija	Tilaaaja
AS1	OK!				
AS2	OK!				
AS3	OK!				
AS4	OK!				
AS5	OK! Valuma ohi!		X		
AS6	OK! KÄYTTÄVÄ OK!				
2 KERROS					
AS1	OK!				
AS2	OK!				
AS3	Valuma eteinen!		X		
AS4	Reunanauha Orella 1rti seinästä!		X		
AS5	OK!				
AS6	Valuma ohi!		X		
AS7	Reunanauha 1rti N. 2metrin matkelta!		X		
AS8	OK! KÄYTTÄVÄ OK!				
HEIKKINEN YHTIÖT OY		Työn tilaaja			
ARTO KUUSISTO					

Kuva 13. Yhden pumpatun lohkon tarkastuspöytäkirja.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyössäni pumpattavista lattiatasoiteista raapaisin vain vähän pintaa. Opinnäytetyössä olisi voinut paneutua ja ottaa kantaa jo elementtisuunnitteluun ja asennukseen, mutta päätin rajata työni alueen ainoastaan toteutukseen työmaalla. Tämä osoittautui ihan hyväksi ideaksi ja sain omasta mielestäni paneutua aiheeseen riittävästi töiden ohella.

Itse kustannustehokkuuteen en syventynyt tai löytänyt uusia vastauksia, mutta esimerkiksi väliseinien tekeminen ennen pumpputasoitteiden pumppausta mahdollistaa huonekohtaisen osituksen ja tällä pystytään vaikuttamaan pumpputasoitteiden menekkiin ja näin ollen kustannuksiin. Parvekeovien asennuksen tarkkuus ja matalampi asennuskorkeus tulee vähentämään pumpattavan tasoitteen määrää, kunhan varmistutaan, että kynnyshkorkeudet säilyvät määrätyissä maksimimitoissaan.

Myös pumpattavien neliöiden määrä vaikuttaa kilohintaan ja mitä enemmän tasoitetta pystytään pumppaamaan kerrallaan, sitä alemmas kilohinta laskee ja sen mukana toteutuneet kustannukset.

Työolosuhteiden ollessa optimaaliset taataan tasoitteiden paras mahdollinen lopputulos ja todennäköisyys työn onnistumiseen kerralla paranee huomattavasti.

Opinnäytetyötä tehdessäni huomasin, ettei pyörää tarvitse keksiä uudelleen vaan oikeaoppisesti ja suunnitellusti toteutetut työvaiheet ja ammattitaitoiset työntekijät ja urakoitsijat takaavat kustannustehokkaimman lopputuloksen ja kalliilta takuu- sekä jälkikorjauksilta vältytään.

LÄHTEET

- Bostik. 2017. Tuotekortit. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.10.2017]. Saatavana: <http://www.bostik.fi/Products/Screeds/Floor-Screed>
- Casco. 2017. Lattiatasoitteet. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.10.2017] Saatavana: <http://www.casco.eu/fi/erittain-matala-alkaliset-lattiatasoitteet/>
- Casco. 2017. Tuotekortit. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.10.2017]. Saatavana: <http://www.casco.eu/fi/casco-floor-expert/?series=111>
- Fescon. 2017. Tartuntapohjusteen käyttöohje. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.10.2017]. Saatavana: <http://www.fescon.fi/laastit-kuivabetoni-ja-vedeneristys/tuotteet/lattiatasoitteet/59/tartuntapohjuste>
- Fescon. 2017. Tuotekortit. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.10.2017]. Saatavana: <http://www.fescon.fi/laastit-kuivabetoni-ja-vedeneristys/tuotteet/lattiatasoitteet>
- Fescon. 2017. Työmaaohje. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.10.2017]. Saatavana: <http://www.fescon.fi/laastit-kuivabetoni-ja-vedeneristys/tuotteet/lattiatasoitteet/49/flow-h>
- Fescon. 2017. Pumpputasoitukset lattiaan. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.10.2017]. Saatavana: <http://www.fescon.fi/laastit-kuivabetoni-ja-vedeneristys/ratkaisut/lattiat/lattiatasoitteen-valinta/pumpputasoitukset-lattiaan>
- Finnsementti. 2017. Sementin valmistuksen historia. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.10.2017]. Saatavana: <http://www.finnsementti.fi/yrittys/historia/kuivamennelma-yleistyi-bes-kayttoon>
- Heikkinen. 2017. Yritysesittely. [Verkkosivu]. [Viitattu 16.10.2017]. Saatavana: <http://www.heikkinen.fi/yrittys/>
- Kiilto. 2017. Tuotekortit. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.10.2017]. Saatavana: <http://www.kiilto.com/fi/tuotteet/#/lattiamassat-lattiatasoitteet-ja-oheistuotteet/itsesta-an-silivavat-lattiatasoitteet/>
- Knauf. 2016. Lattiaesite. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.10.2017]. Saatavana: https://www.knauf.fi/fileadmin/user_upload/esitteet/Lattiaesite_2016.pdf
- Lujatalo 2017. Yritysesittely. [Verkkosivu]. [Viitattu 16.10.2017]. Saatavana: <http://www.lujatalo.fi/lujatalo-yrityksena>
- SisäRYL 2000. 2000.. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset 2000. Talonrakennuksen sisätyöt. 105-110. Helsinki: Rakennustieto Oy

Weber Vetonit. 2017. Tuotekortit. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.10.2017]. Saatavana:
<http://www.e-weber.fi/lattiat/tuotteet/lattiatasoitteet.html>

LIITTEET

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma pumpputasoiteet

Liite 2. Lämpölattian rakenneleikkaus

LIITE 1 Tehtäväsuunnitelma pumpputasoitteet

Pumpputasoitteet

Kohdetietoja

Kohde on 196 huoneistoa sisältävä seitsemän 4-6 kerroksisen kerrostalon ja kolmen eri tontin muodostama kortteli. Kohteessa on tasoitettavaa pinta-alaa yhteensä 12 000 m² ja rakennuksessa HEKA 1 ER on 680 m² lämpölattiaa johon tulee kuituvahvisteinen db-plaano. Tasoitettavat pinnat koostuvat suurimmaksi osakseen ontelo- ja kuorilaatoista. Lähes kaikki tilat tasoitetaan pumppaamalla kaatolattioita ja pinta-lattioita lukuun ottamatta.

- Yleisaikataulun mukainen aloitus vko 30, 2017
- Yleisaikataulun mukainen lopetus vko 15, 2018
- Yleisaikataulun mukainen kesto 190 työvuoroa
- Tavoitearviossa lattiantasoitetyölle on varattu yhteensä X euroa ja lämpölattioille X€.

Työkaupan sisältö

Alkutilanne

- edeltävät työvaiheet ovat valmiit
- työkohde on siivottu ja rauhoitettu pumpputasoitustöille
- työkohde on tarkastettu tarkistuslistan mukaan
- tarvittavat materiaalit, työvälineet, koneet ja kalusto työmaalla
- tarvittavat asiakirjat ovat työryhmän käytössä
 - o piirustukset: ARK ja RAK
 - o rakennusselostus
 - o huoneselostus

Työkaupan sisältö	Koko kohde
Primerointi	n 12 000 m ²
Korkojen merkkkaus	tarvittaessa
Tasoitteen pumppaus	n 12 000 m ²

Tilaaaja huolehtii:

Sähkövirran 63a, alle 30jm pumppauspaikasta

Veden/vesiliitännän kynsiliitin, alle 30jm, vedensyöttö 2000l/h

Työkaupan sisältö	Koko kohde
Lämpölattiat	680 m ²

Eristys + erotuskangas + db-plaano pumpattuna	X €/m ²
---	--------------------

Tilaaaja huolehtii:

Sähkövirran 63a, alle 30 jm pumppauspaikasta.

Veden/vesiliitännän kynsiliitin, alle 30 jm, vedensyöttö 2000 l/h.

Pumpattavan alueen raivauksen, hionnan ja imuroinnin.

Korkojen merkintä. (tarvittaessa)

Läpivientien tukkimisen ja tarvittavat topparit.

Tilaaaja huolehtii tarvittavan nostokaluston, Alimakin tai kurottajan (eristeet).

Työntekijät tarkastavat ensimmäisen osakohteen aloituspalaverin yhteydessä 1.8.2017 ja loput osakohteet sitä mukaa kuin muut osakohteen ovat tasoiusvalmiudessa. Työryhmä osallistuu mallityön tarkastukseen ja täyttää tarkastuspöytäkirjan osakohteittain

Lopputilanne

- työ on tarkastettu ja hyväksytty
- tarkastuspöytäkirja palautettu täytettynä vastaavalle työnjohtajalle
- tarkastuspöytäkirjan mukaiset viat on korjattu
- kalusto, ylimääräiset tarvikkeet ja aineet yms. viety pois.

Kustannusten ja aikataulun tarkistus

Työ- ja materiaalimenekkitarkastelu

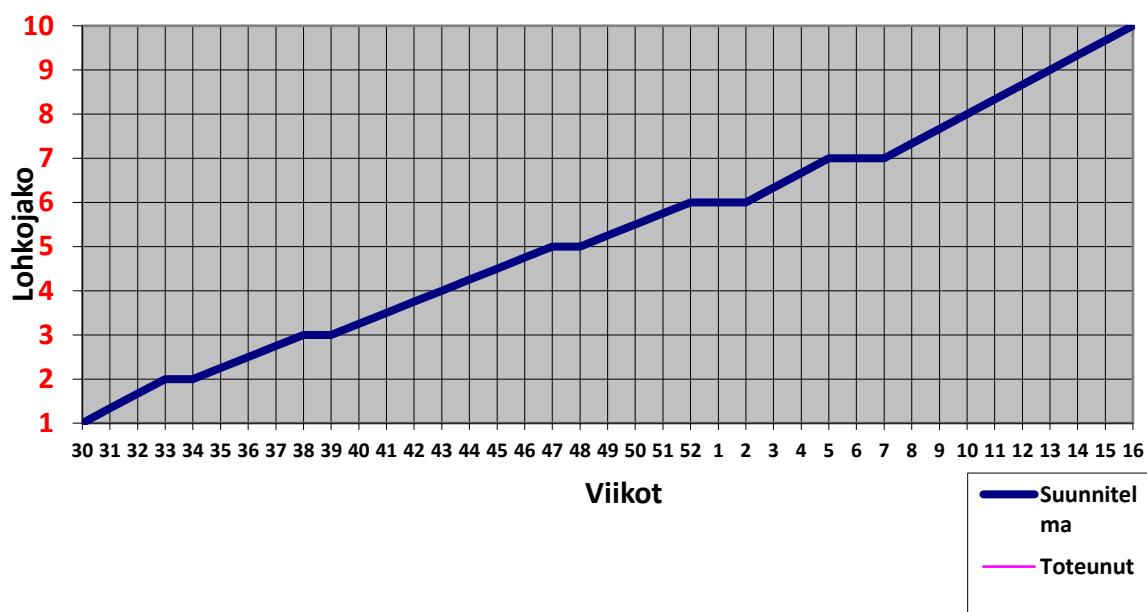
Työvaihe	Yksikkö	Määrä	Menekki	Yli 1000m2	Yhteensä €
			€/yks	per/pump./krt	
Korkojen merkkaus ja tikuttaminen	m2	12000		1	0,0
Primerointi + tasoitteen pumppaus	kg	306000		1	0,0
Yhteensä					0,0
Menekki (10mm) 17kg/m2	m2	tav. mm	kg/m2	kg yhteensä	
	12000	15	17,000	306000	
				Yli 600m2	
				per/pump./krt	
Lämpölattiat	m2	680		1	0,0
db-plaano					sis. Hintaan
lasikuituverkko					sis. Hintaan
erotuskangas					sis. Hintaan
Comfort levy					sis. Hintaan

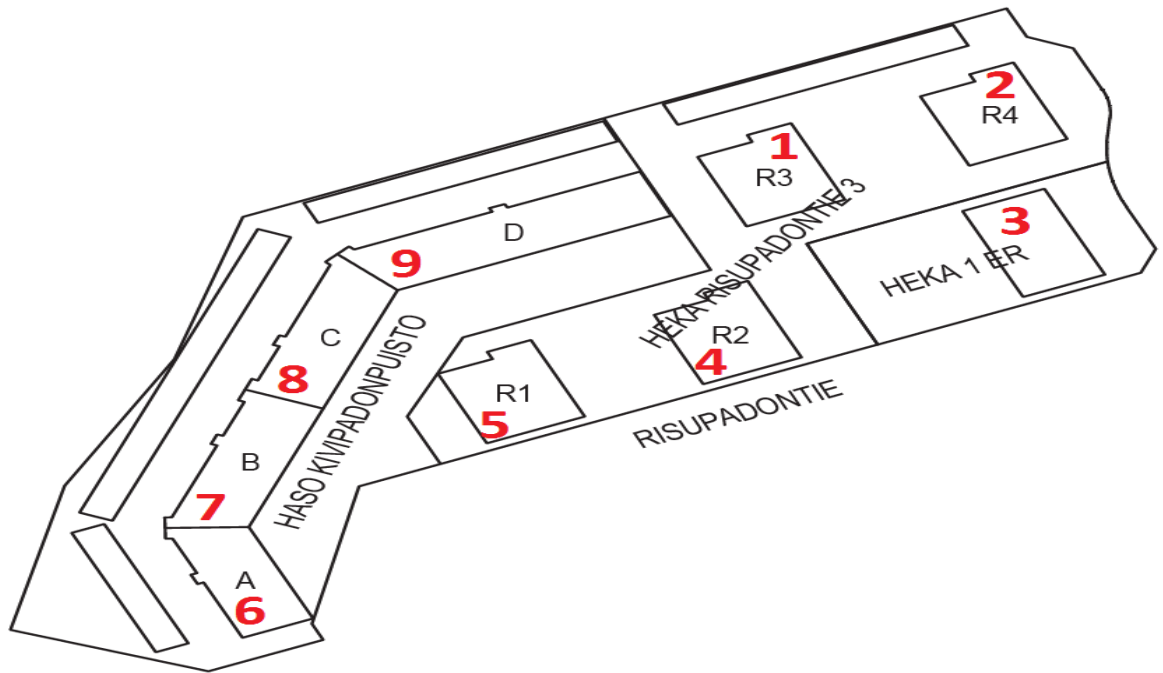
Tavoitearviossa lattiatasoituksille on varattu X € ja edullisimman tarjouksen hinta pumpattuna on X €. Näillä tiedoilla pystytään arvioimaan toteutuvat pumppauskilot ja tarkistaa riittääkö näillä kiloilla saavutettu materiaali paksuus.

Lämpölattioille on varattu X € ja edullisimman tarjouksen m²-hinta urakoituna on X € josta voimme laskea toteutuvat kustannukset ja verrata tavoitearviossa varattuihin kustannuksiin.

Työn suunniteltu eteneminen osakohteittain

Paikka-aikakaavio





Kohteen lohkojako

Laatuvaatimukset

Materiaalivaatimukset (SISÄ-RYL 2013)

441.1.2 Pumpattavat lattiatasoiitteet

Vaatimukset

Pumppauskelpoinen lattiatasoiite sopii käytettäväksi tasoitettavan alustan ja päälle tulevien pintakerrosten kanssa, käytettäviin työmenetelmiin sekä ko. työ- ja käyttöoloihin.

Tasoiitteen lujuus on sellainen, että se sopii sekä tasoitettavalle alustalle että päälle tulevalle pintakerrokselle.

Suunnitelma-asiakirjoissa määrätyt pinnan lujuus- ja tasaisuusvaatimukset täyttyvät. Tasoiitteen laatua valittaessa otetaan huomioon tilojen kosteus ja lämpötila, tilojen käytöstä johtuvat mekaaniset rasitukset sekä tasoiitteen päälle tulevan päällystykseen kiinnitystapa.

Ohje

Tasoiitteen yhteensopivuus päälle tulevan pintakerroksen kanssa tulee varmistaa tasoiitteen valmistajalta.

Tuotteen valmistajan kirjallisista ohjeissa mainitaan, milloin tasoiite on kävelykelpoinen, tasoitettavissa uudelleen ja päällystettävissä olosuhteet huomioon ottaen.

Märkien ja kosteusteknisesti vaativien tilojen sekä sään vaihteluille alttiiden pintojen tulee kestää vallitsevia olosuhteita.

Tasoiitteen valinnassa otetaan huomioon tasoitettavan pinnan lujuusvaatimukset julkaisun by 45/BLY 7 mukaisesti, tilojen käyttö ja rasitustaso.

441.1.3 Pakkaus

Vaatimukset

Tasoiitepakkaukset ja tuotekortti on varustettu valmistajan merkinnöillä, joiden perusteella tasoiitteiden asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

Pakkaukset tai lähetyksen mukana seuraavat asiakirjat

on varustettu valmistajan merkinnöillä, joiden perusteella tasoitteiden asiakirjojen mukainen laatu on todettavissa.

441.1.4 Kuljetus ja varastointi

Vaatimukset

Tasoitteet kuljetetaan vahingollisilta vaikutuksilta suojattuina, niin että ne pysyvät käyttökelpoisina.

Tasoitteet varastoidaan työmaalla siten, että ne ovat suojassa vedeltä ja maakosteudelta. Tasoitteen varastoinnissa noudatetaan valmistajan ilmoittamia sallittuja varastointiaikoja ja -oloja.

441.2 Lisätarvikkeet

Vaatimukset

Lisätarvikkeita tulee käyttää valmistajan ohjeiden ja rakennetyypin mukaisesti.

Asennusvaatimukset (SISÄ-RYL 2013)

441.3.2 Pumpattavan lattiatasoitteen alusta

Vaatimukset

Ennen tasoittamista varmistetaan siitä, että tasoitettava rakennusosa on riittävän kuiva ja lämmin. Pöly, irtonainen lika ja rasva poistetaan.

Tasoitettava lattiapinta on vaakasuora tai suunnitellussa kaltevuudessa.

Ohje

Tasoitteen alustan lämpötilan tulisi olla vähintään + 10 °C.

Epätasaisuudet, jotka ylittävät tasoitteen valmistajan ilmoittamat enimmäiskerrosrakenteet, oikaistaan tarkoitukseen sopivalla laastilla tai tasoitetaan useammalla tasoitekerroksella.

Liittyvät rakenteet ja alustan aukot suojataan ja tiivistetään siten, että massa leviää suunnitellulle alueelle.

Katso myös RunkoRYL 2010:n luvun 413 Betonointi kohta 413.4.10 ja luvun 421 Betonielementtityö kohta 421.5.3.

Viihteet

- by 40 Betonirakenteiden pinnat / Luokitusohjeet 2003. Suomen Betoniyhdistys r.y.
- by 45/BLY 7 Betonilattiat 2002. Suomen Betoniyhdistys r.y. ja Suomen Betonilattiyhdistys r.y.
- 413.4.10 Betonilattiat, RunkoRYL 2010
- 421.5.3 Laatat ja palkit betonielementeistä, RunkoRYL 2010.

441.3.3 Kerroksellinen (kelluva) lattia

Vaatimukset

Ääneneristyskerros on suunnitelmien mukainen, riittävän jäykkä, tasapaksuinen ja tasaisesti alustaa vasten. Pintavalukerroksen valu, pintarakenteen liittyminen ja saumatkin seinärakenteisiin tehdään suunnitelmien mukaan.

Ohje

Ääneneristävyyttä on käsitelty SisäRYLin luvussa 914. Pintabetonin ja seinän väliin asennetaan joustava erotuskaista rakennesuunnitelmien mukaisesti. Valmis lattianpäällyste erotetaan seinästä akustisella saumaussmassalla.

Lattialämmitys- ja ääneneristyslattiajärjestelmät tulee tehdä järjestelmätoimittajan ohjeiden mukaisesti.

Viihteet

- by 48/BLY 9 Betoninen kelluva lattia. Suomen Betoniyhdistys r.y. ja Suomen Betonilattiyhdistys r.y.
- 914 Ääneneristys sisärakenteissa, SisäRYL 2013.

441.4.2 Pumpattavan lattiatasoitteen levitys

Vaatimukset

Tasointustyö pumppauskelpoisella lattiatasoitteella tehdään tasoitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Työssä noudatetaan valmistajan antamia sekoitus- ja käyttöohjeita (esimerkiksi sekoitussuhde ja -aika, käyttölämpötila ja -aika) sekä sallittuja enimmäiskerrospeaksuuksia. Tasoitteen tarttuminen alustaan varmistetaan pohjustamalla alusta tasoitteen valmistajan kirjallisten ohjeiden mukaan.

Ohje

Julkaisussa by 45/BLY 7 Betonilattiat 2002 esitetään laatutekijöiden valintaohje ja suurimmat sallitut tasaisuuspoikkeamat.

Tasointemassan lämpötilan tulee olla +5...+20 °C. Veden lämpötila saa olla enintään +30 °C, mikäli valmistajan ohjeet eivät anna toisia arvoja.

Viitteet

- Ratu 24-0405 Lattiatasointyö. Menekit ja menetelmät
- by 45/BLY 7 Betonilattiat 2002. Suomen Betoniyhdistys r.y. ja Suomen Betonilattiayhdistys r.y.

Mittatarkkuusvaatimukset (SISÄ-RYL 2013)

441.5.2 Tasoitettu lattia

Vaatimukset

Lattian pinta on suunnitellun päällysteen alustalle asettamien vaatimusten mukainen.

Ohje

Eri päällysteiden alustoille asetetaan vaatimukset SisäRYLin luvuissa 541, 752, 753, 1041 ja 1051.

Viitteet

- 541 Laatoitus sisä rakenteissa, SisäRYL 2013
- 752 Parkettityö, SisäRYL 2013
- 753 Laminaattipäällystetyö, SisäRYL 2013
- 1041 Lattianpäällystystyö, SisäRYL 2013
- 1051 Massapäällystystyö, SisäRYL 2013.

Lattian pinnan tasaisuus on taulukon 441:T1 mukainen.

44

441

SisäRYL 2013 4 BETONIRAKENTAMINEN 117

Taulukko 441:T1. Lattian pinnan tasaisuus

	Mittaus- pituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Hammastus		0	0	1
Pinnan tasaisuus	2000	± 2	± 3	± 4

Vaakasuuorudet ovat julkaisun by 45/BLY 7 mukaisia.

Ongelmiin varautuminen

Ongelma	Hälytin	Ratkaisu
Siivous ja raivaus myöhässä	- Työn viivästyminen - Odotustuntien syntyminen - Aikataulutavoitteet eivät toteudu	- Toimitusaikataulu varmistetaan riittävän ajoissa ennen työvaiheen alkua
Vuodot ja kohoumat	- Lisääntynyt jälkikorjaustyö - Lisääntynyt materiaalimenekki - Primeroidessa havaitaan vuotoja	- Edeltävät työvaiheet suoritetaan huolellisesti ja plaanoa ajatellen - Kittaukset ja topparit tehdään oikein
Olosuhteet ja kosteus	- Primer ei kuivu odotetusti - Korkotikkuja ei päästä liimaamaan	- Olosuhteet työlle toteutetaan tarpeeksi hyvällä ilmanvaihdolla ja lämmityksellä
Sähkön- ja vedensyöttö	- Työn viivästyminen - Odotustuntien syntyminen	- Varmistetaan riittävät syötöt ja varalle toiset

Työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus

Aloituspalaveri ja osakohteen tarkastus ja vastaanotto

Osallistujat () työkohdemestari
() pumpputasoiteurakoitsija
() etuputsaus ja valmistelu-urakoitsija

Ajankohta 1.8.2017 klo 7:00

Läpikäytävät asiat

- noudatettavat asiakirjat
- valmistajan ohjeet
- työn sisältö ja laajuus
- työn aikataulu, välitavoitteet ja luovutus
- työn laatuvaatimukset ja laadunvarmistus työn aikana
- kohteen tarkastus ja vastaanotto
- lisätöistä sopiminen
- tarkastuksista sopiminen
- töiden yhteensovittaminen
- mestan tarkistus
 - edeltävien työvaiheiden valmius

- olosuhteet, lämpötila jne.
- materiaalit, koneet ja laitteet
- kohteen siisteys
- työ- ja ympäristöturvallisuus

Mallityön tarkastus

Osakohde Heka Patola Rakennus 3
Ajankohta 23.8.2017 klo 7:00

Osallistujat	()	vastaava mestari
	()	työkohdemestari
	()	suunnittelija
	()	valvoja
	()	työryhmä

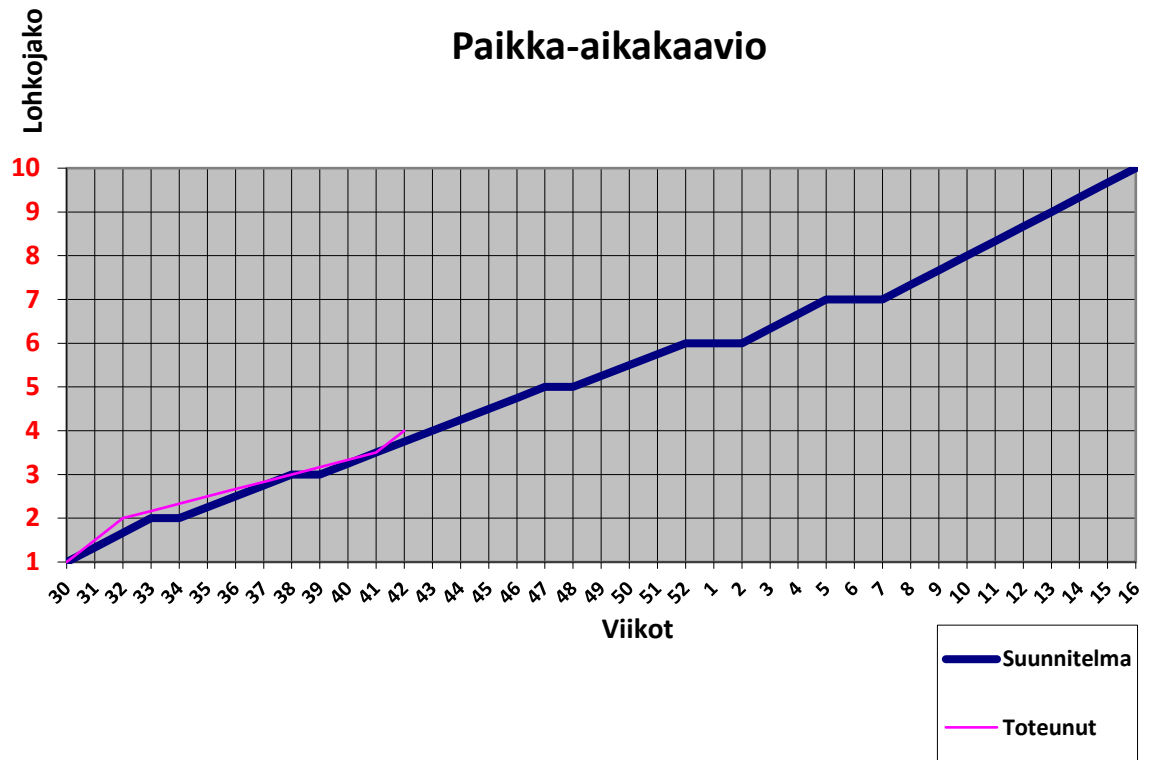
Läpikäytävät asiat

- työn laatuvaatimusten toteaminen
- virheiden ja puutteiden toteaminen
- korjaamisesta sopiminen

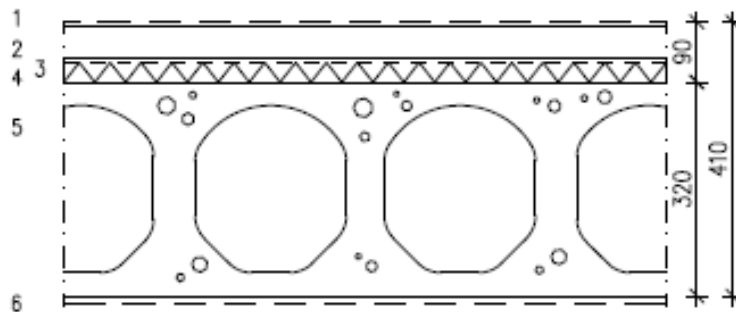
Ajallinen ohjaus

Työn ajallista etenemistä seurataan vinoviiva-aikataulun avulla. Mikäli aikataulussa ilmenee poikkeamia, jotka haittaavat töiden yhteensovittamista, pidetään ohjauspalaveri, jossa selvitetään poikkeamien syyt ja ohjataan tuotantoa suunnitellun mukaiseksi.

Valmistuneet osakohteet ja menossa oleva työvaihe merkitään vähintään viikoittain aikatauluun. Toteutumaviivasta nähdään työn etenemisvauhti ja tilanne, kuvassa esim. viikon 38 lopussa työ on edennyt hieman suunniteltua nopeammin.



LIITE 2 Lämpölattian rakenneleikkaus



- | | | |
|------------|---|--|
| 5 mm | 1 | Pintamateriaali ja -käsittely, muovimatto huoneselityksen mukaan (X) |
| 25...50 mm | 2 | Kuituvahvisteinen pumpattava tasoite weber.vetonit 4350 dB-Plaano + lasi-kuituverkko weber.floor 4945 lämpölattiajärjestelmän (Comfort lämpölattia) mukaisesti (teoreettinen suunnittelupaksuus 50mm, ontelolaatan käyrästymisvara 20mm,) |
| | 3 | Erotuskangas weber.floor 4940, saumat limitetty ja tepattu |
| 35 mm | 4 | Comfort levyt, alumiinipintainen EPS-levy vesikiertoisella lattialämmöllä |
| 320 mm | 5 | Ontelolaatta, rakennepiirustusten mukaan (400 kg/m ² saumattuna) |
| | 6 | Pintakäsittely, huoneselityksen mukaan |

TÖTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- X - lattian pintamateriaalin tulee täyttää askelääneneristysvaatimukset
 - lattialämmitys Weber Comfort Lämpölattiajärjestelmän mukaisesti
 - Kuituvahvisteinen pumputasoite Weber Comfort lämpölattiajärjestelmän mukaisesti
 - ontelolaatan pinta tasoitetaan esim. hienolla kuivalla hiekalla tai tasoitteella
 - pintarakenteet irrotetaan järjestelmän mukaisella rakenteella irti ympäröivistä seinistä ja muista kantavista rakenteista sekä LVI-laitteista ja putkista toimittajan detalji piirustusten mukaan
 - pintalattian liikuntasaumajako järjestelmätoimittajan ohjeen mukaisesti
 - betonin / pintalaatan rakennekosteuden tulee ennen pintamateriaalin asentamista olla RYL:n ja tuotteiden toimitusohjeiden mukainen, ks taulukko 8.2
 - kaikki ontelolaattojen lävistyksset esim. sähköputket tiivistetään akustisella ja elastisella palokitillä
- S - liittyvien rakenteiden vaikutus ääneneristävyyteen huomioitava erikseen SRMK C1 mukaan
 - S - pintakerrosten vaikutus laataston korkeusasemaan ja huoneiston vapaaseen korkeuteen huomioitava
 - S - Alaslaskut ark. mukaan

ÄÄNENERISTÄVYYS: $R'_w \geq 55$ dB, $L'_{n,w} \leq 53$ dB, SRMK C1
PALONKESTOLUOKKA: REI 60

Rakennuskohde Heka Risupadontie 1 ER	Välipohja yleensä, lattia- lämmitys, tasoitepintalaatta	Tyyppi VP13
