

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma/ rakennustuotanto ja korjausrakentaminen

Timo Riikonen

Talonrakennustyömaan sisävaiheen työjärjestyksen muuttaminen

Opinnäytetyö 2015

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU Rakennustekniikka

RIIKONEN TIMO	Talonrakennustyömaan sisävaiheen työjärjestyksen muuttaminen
Opinnäyte	41 sivua + 10 liitesivua
Työn ohjaajat	lehtori Anu Kuusela yliopettaja Tarmo Kontro
Toimeksiantaja Tammikuu 2015	Skanska Talonrakennus
Avainsanat	Aikataulu, työjärjestys, sisävaiheen työjärjestys

Tämä opinnäytetyö käsittelee talonrakennustyömaan sisävaiheen työjärjestyksen muuttamista kiintokalusteiden osalta. Tutkimuksessa vertailtiin yleisesti käytössä olevaa työjärjestystä kahteen vaihtoehtoon: kiintokalusteiden asennus parkettityön jälkeen ja kiintokalusteiden asennus parketti-, väliovi- ja listoitustyön jälkeen.

Tutkimuksen tarkoitus oli löytää mahdollisia säästöjä rakennusajassa ja kustannuksista. Työjärjestyksen muuttamisella on tarkoitus vähentää kiintokalusteiden asennuksen jälkeisiä vaurioita ja mahdollistaa asukasmuutosten tekeminen kiintokalusteisiin rakentamisen myöhemmässä vaiheessa, koska tämän uskotaan edistävän asuntojen myymistä.

Tämän tutkimustyön tavoitteena oli saada selville, kuinka työjärjestyksen muuttaminen vaikuttaa rakentamisen aikatauluun ja kustannuksiin. Tällä tutkimuksella Skanska Talonrakennus halusi selvittää muutoksen vaikutusta ennen kokeilemista käytännössä. Opinnäytetyö tehtiin muokkaamalla vertailukohteen sisävaiheen aikataulua ja haastatteleamalla sisävaiheen toimijoita. Työssä esitellään aikataulumuutokset, lisätöiden määrät ja näistä syntyvät kustannukset.

Opinnäytetyössä selvisi, että työjärjestyksen muuttamisen kustannukset ja aikataulumuutokset pystytään laskemaan, mutta ensimmäisessä kohteessa on varauduttava yllättäviin lisäkustannuksiin, koska työjärjestys on tekijöille uusi. Asunnon myynnin edistämistä ja vaikutusta reklamaatiokuluihin ei pystytty selvittämään luotettavasti, vaan tämä edellyttäisi työjärjestyksen kokeilemista käytännössä. Tutkittavista vaihtoehtoista järkevin olisi kokeilla käytännössä se, jossa kiintokalusteiden asennus tehdään parketti-, väliovi- ja listoitustyön jälkeen.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	
KÄSITTEET	5
1 JOHDANTO	7
2 TUTKIMUKSESSA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT	8
3 AIKATAULU	8
3.1 Rakennushankkeen aikataulu	10
3.2 Yleisaikataulu	11
3.3 Rakennusvaiheaikataulu	13
3.4 Viikkoaikataulu	14
3.5 Tehtäväsuunnitelma	17
3.6 Riippuvuudet	18
3.7 Työtehtävien tahdistus	18
3.8 Valvontavinjetti	19
4 BETONIHOLVIN KOSTEUDEN HALLINTA	20
4.1 Vertailukohteen betoniholvin laskennallinen kuivumisaika	22
5 VERTAILUKOHTeen PERUSTIEDOT	23
6 TYÖVAIHEEN JÄRJESTYKSEN MUOKKAAMINEN	23
6.1 Työjärjestysvaihtoehdot	24
6.2 Työvaiheiden riippuvuuksien selvittäminen	24
7 VAIKUTUS AIKATAULUUN	25
8 VAIKUTUS KUSTANNUKSIIN	26
8.1 Parketin lisäneliöt	27
8.2 Lisätöiden määrä	27
8.3 Karmin suojaus RB-karmisuojoilla	29
8.4 Lisätöiden ajallinen suunnittelu	31
8.5 Vaikutus jätteen määrään	32
8.6 Vaikutus reklamaatioihin	32
9 HAASTATTELUT	33

9.1 Kalustetoimittaja Novart/ oy	33
9.2 Parkettitoimittaja Karelia- Upofloor Oy	34
9.3 Listoitus Mestarinikkarit	35
9.4 LVIS Skanska Talotekniikka	36
10 JOHTOPÄÄTÖKSET	36
10.1 Oma mielipide työjärjestyksen muuttamisesta	38
11 KEHITYSIDEAT	39
LÄHTEET	40
LIITTEET	
Liite 1. Riippuvuudet, aikataulukirja 2013 s, 46-47	
Liite 2. Parketin asennusohje, Karelia- Upofloor Oy	
Liite 3. Teräsbetoni-laatan laskennallinen kuivumisaika	

KÄSITTEET

Aliurakoitsija on rakennustyömaalla toimiva urakoitsija, joka tekee pääurakoitsijalle tai tilaajalle sopimuksen mukaisen osan rakennushankkeesta vastiketta vastaan, joka on melkein aina rahaa. Esimerkiksi LVIS-työt tehdään usein aliurakkana.

Aluerakentaminen on kokonaisen uuden asuntoalueen yhtäaikaista suunnitelmallista rakentamista. Samalle tai viereisille tontille rakennetaan useampia erillisiä rakennuksia, joihin voi tulla asuntoja, kauppoja, koulu ja päiväkotit. Yleensä ennen aluerakentamisen aloittamista rakennetaan kunnallistekniikka ja tiet.

Nokkamies, työntekijä joka on työryhmän edustaja esimerkiksi viikkopalavereissa. Kokemattomille työntekijöille saatatetaan nimetä työnhajaajaksi nokkamies. Esimerkiksi usein sähkötyöryhmällä on työtä ohjaava nokkamies.

Rakennuksen lohkojako, rakennus jaetaan lohkoihin esimerkiksi portaiden tai muun merkittävän rakenteen mukaan. Tämä auttaa työmaan johtamisessa ja helpottaa aikataulun tekoa.

RH tarkoittaa suhteellista kosteutta tietyssä lämpötilassa, joka lasketaan ilman kylläsymiskosteuden avulla, jolloin ilmaan ei enää voi sitoutua lisää vettä. Veden määrä ilmakehässä vaihtelee lämpötilan mukaan. Esimerkiksi, jos ilman lämpötila on +25°C ja RH 100 % , niin ilman vesisisältö on 22,8 g/m³ . Betonissa suhteellinen kosteus tarkoittaa betonihuokosten ilmatilassa vesihöyrynä olevaa kosteutta.

Taloudellinen loppuselvytys on jokaisesta merkittävästä työnosasta tehtävä loppuselvytys työn valmistumisen jälkeen, jossa selvitetään ovatko rakkasopimuksen ehdot täyttyneet, onko laskuttamattomia lisätöitä tehty tai onko perusteita saada hyvitystä urakasummasta.

Tb-rakenne on teräsbetonirakenne, joka on tehty raudoitetusta betonista. Käytetään yleensä kantavissa rakenteissa, jotka voivat olla pysty- tai vaakasuuntaisia ja jotka valmistetaan työmaalla tai tehtaassa. Esimerkiksi betonihovi kerrosten välissä on teräsbetonirakenne.

TR –mittaus on lakisääteinen viikoittain tehtävä työturvallisuusmittaus rakennustyömaalla. Työmaa kierretään kokonaan ja tehdään havaintoja työturvallisuuteen liittyen, tehdään puutteellisista asioista lista ja nimetään asian korjaaja. Puutteellisten ja kunnossa olevien havaintojen suhteesta lasketaan TR – mittausprosentti.

Työkierros on yhden työvaiheen tai työsuorituksen tekeminen työmaalla yhdellä keralla loppuun asti. Esimerkiksi listoittaja asentaa koko portaan kaikkiin huoneistoihin listat paikalleen yhdellä työkierroksella. Usein hankintaneuvotteluissa sovitaan hinnat niin, että työ tehdään yhdellä työkierroksella. Mikäli tämä ei työmaan puolesta onnistu, niin toinen kierros on lisätöitä.

Työkohde on talonrakennustyömaalla paikka jossa työsuoritus tapahtuu. Esimerkiksi vesikaton tekijän työkohde on rakennuksen katolla.

Työkunta on työntekijöistä muodostuva ryhmä, joka tekee työkuntasopimuksen työnantajan kanssa ja sitoutuu tekemään siinä mainitut asiat. Työkunta ei ole yritys, vaan ryhmä työntekijöitä. Esimerkiksi usein talonrakennustyömaalla runkoporukka on työkunta.

Varaaminen tarkoittaa tässä opinnäytetyössä kalustesokkelin, kalustelevyn tai työta-son muokkaamista lattia- tai ovilistan kohdalta niin, että siihen tulee siisti varjo tai ra-ko.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tilaajana on Skanska Talonrakennus Etelä-Suomen yksikkö ja aiheena on talonrakennustyömaan sisävaiheen työjärjestyksen muuttaminen kiintokalusteiden asennuttamiseksi rakentamisen myöhäisemmässä vaiheessa. Työjärjestyksen muuttamista tutkittiin seuraavasti:

- kiintokalusteiden asennus parkettityön jälkeen
- kiintokalusteiden asennus parketti-, väliovi- ja listoitustyön jälkeen.

Tutkimuksen tarkoitus oli löytää mahdollisia säästöjä rakennusajassa ja kustannuksista. Tarkoitus oli vähentää kiintokalusteisiin asennuksen jälkeen muista asennustöistä aiheutuvia vauriota ja mahdollistaa asukasmuutosten tekeminen kiintokalusteisiin rakentamisen nykyistä myöhemmässä vaiheessa ja lähempänä kohteen valmistusajan kohtaa.

Nykyisellä työjärjestyksellä kiintokalusteiden asentaminen saattaa alkaa jo kahdeksan kuukautta ennen kohteen luovutusta, mikä uutta asuntoa ostavan tavallisen kuluttajan on vaikea käsittää. Halutessaan he eivät voi vaikuttaa kiintokalusteiden valintoihin ilman suurehkoja lisäkustannuksia, vaikka kohteen valmistumiseen on vielä pitkä aika. Tämä vaikeuttaa ja hidastaa asunnon myyntiä ja myymättömistä asunnoista tulee merkittäviä kuluja kuukausittain asunnon omistajalle, joka on rakennusliike tai rakentaja.

Opinnäytetyötä tehdessä on haastateltu eri työvaiheiden tekijöitä ja toimittajia. Työssä selvitetään, onko mahdollista asentaa kiintokalusteet suoraan parketin päälle. Työjärjestyksen muuttamista on tarkasteltu valmistuneen työmaan yleis- ja sisävaiheen aikataulun avulla.

Opinnäytetyössä on selvitetty työjärjestyksen muuttamisesta aiheutuvat rakennusajan, kustannuksien ja työmäärän muutokset. Opinnäytetyön tulosten perusteella päätetään, kokeillaanko työjärjestyksen muuttamista käytännössä talonrakennustyömaalla.

2 TUTKIMUKSESSA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

Tutkittava aihe käsitteli rakennustuotannon ohjausta. Rakennushankkeen ohjaaminen toteutetaan käytännössä aikatauluttamalla koko rakennushanke. Tässä työssä suurimpana yksittäisenä osana oli talonrakennustyömaan sisävaiheen aikataulun muokkaaminen. Työssä tutkitaan betoniholvin kuivumisaikaa, koska se on tahdistava ja riippuvuus on tekninen parketin asennukseen nähden. Parketin ja suojauksen määrät laskeaan valmiiksi tehdystä kohteesta, jonka aikatauluun muokkaus suoritetaan. Muutoksen vaikutusta selvitetään talonrakennustyömaan sisävaihetta tekeviltä yrityksiltä ja tekijöiltä.

Tutkimuksessa käytetään apuna tietokoneohjelmia, laskentaohjelmaa Microsoft Excel, tekstinkäsittelyohjelmaa Microsoft Word ja Skanska Talonrakennuksen omistamia ohjelmia, verkkolisenssiä BY1021v v 1.2, betonirakenteiden kuivuminen ja aikatauluohjelmaa Vico Control 2009 v4.0.40.62800.

Tutkimuksessa oli merkittävänä apuna oma kokemus tutkittavasta asiasta. Minulla on kiintokalusteiden asentamisesta usean vuoden työkokemus ja olen toiminut rakennusalalla, talonrakennustyömaalla työtekijänä muutamissa kohteissa. Lisäksi opiskelun aikana olen toiminut talonrakennustyömaan työnjohtajaharjoittelijana kolmena kesänä. Minulla on selkeä käsitys asuntorakentamisen tuotannon ohjauksesta ja ymmärrän eri ammattiryhmien työtekijöiden urakan sisällöt, sekä asennuksen valmiiksi saattamisen merkittävyyden yhden työ kierroksen aikana.

3 AIKATAULU

Aikataulun merkitys rakentamisessa on tahdistaa rakentamisen eri vaiheet aloittamisesta valmiiseen tuotteeseen asti. Aikataulun laatimiseen vaikuttaa moni tekijä: kohteen sijainti, koko, materiaalivalinnat ja työn luonne. Aikataululla pystyy hallitsemaan kohteen kokonaisuutta, joka muodostuu hankinnoista, rakennusajasta, resursseista ja kustannuksista. (1,18.)

Aikataulun suunnittelun onnistuminen vaatii huolellista perehtymistä kohteen suunnitelma- ja urakka-asiakirjoihin. Myös rakentajan aikaisempi kokemus rakentamisesta on merkittävä apu aikataulua tehdessä. Aikataulun laatimisessa on hyvä olla mukana tulevan työmaan johtoa, koska tämä auttaa sitoutumaan aikatauluun. Tärkeitä selvitettäviä asioita ovat kokonaisrakennusaika, välitavoitteet, tuotanto, tekniset ratkaisut, aliorakalla tehtävät työt ja käytettävissä oleva oma työvoima. Tässä vaiheessa työmaan jakaminen lohkoihin helpottaa perehtymistä ja antaa hyvän rungon yleisaikataulun tekemiselle, koska yleisaikataulu ja työmaan eteneminen tapahtuu usein lohkoittain. (1,18,21.)

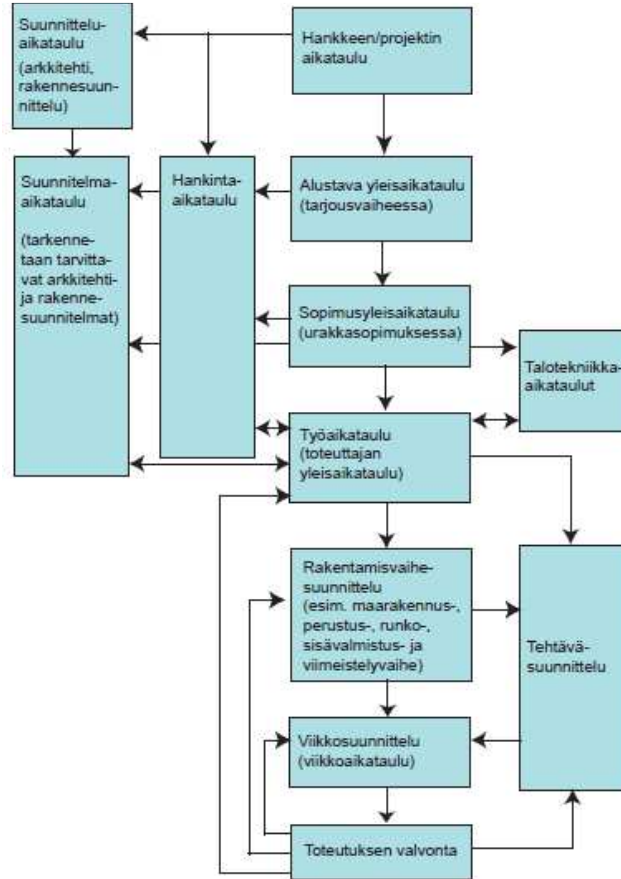
Hyvä aikataulu on rakennuskohteen toteutuksen malli. Laadittaessa tavoitteet on asetettu haastaviksi, muttei saavuttamattomiksi. On huolehdittava, että kaikki osapuolet tuntevat tavoitteet ja ovat sitoutuneet niihin. Aikataulun laadinnassa on otettava huomioon tehtävien oikea tekninen järjestys ja tahdistus. Aikataulun valvontaa tulee tehdä oikea-aikaisesti ja tiedotettava kaikille missä on poikettu ja mitä siitä seuraa, sekä kuinka ja milloin viive on kurottava umpeen. (1,19.)

Aikataulu koetaan usein työnjohdon laatimaksi ja yleisesti suorittavassa portaassa jopa rasittavaksi. Työnjohdon pitäisi saada jalkautettua asennemuutos aikataulua kohtaan. Tätä voi helpottaa ottamalla suorittavasta portaasta henkilöitä mukaan viikkoaikataulun laatimiseen, koska silloin se koetaan omaksi ja tunnetaan, että siihen on voitu vaikuttaa. Aikataulu aiheuttaa useasti todella paljon stressiä kaikille kohteen osapuolille, vaikka sen pitäisi poistaa sitä.

Aikataulun laatimiseen on olemassa useita eri valmistajien ohjelmia ja tavat laatia aikataulu vaihtelee eri yritysten välillä. Kohteen luonne ja koko vaikuttavat myös merkittävästi asiaan. Tässä työssä on käytetty ohjelmaa Control ja minun mielestäni sen käytettävyys ja toimivuus on hyvä.

3.1 Rakennushankkeen aikataulu

Aikataulusuunnittelun edetessä kaaviossa alaspäin ajallinen suunnittelu tarkentuu jatkuvasti (2,40).



Kuva 1. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelun eteneminen; nuolet kuvaavat tiedon liikkumista aikataulusuunnitelmasta toiseen (2,40).

Tässä opinnäytetyö rajataan tarkasteluajakauluissa alkamaan työaikataulusta jota hyvin usein kutsutaan yleisaikatauluksi käytännössä. Tämän laatii rakennushankkeen toteuttaja noudattaen niitä raja-arvoja jotka sopimusaikataulussa on määritelty.

Kuitenkin on muistettava, että työjärjestyksen muuttaminen vaikuttaa myös hankinta-aikatauluun poikettaessa normaaleista tehtävien välisistä riippuvuuksista. Tämä saattaa aiheuttaa osalle rakennushankkeen toimijoille ylimääräisiä töitä joiden pitää tulla ilmi hankintaneuvotteluissa. Sisävaiheessa työmaalla toimii putki-, sähkö-, parketti-,

listoitus- ja laattaurakoitsijat ja heidän kanssaan on hyvä käydä työjärjestyksen muutos läpi jo hankintavaiheessa.

Hankintaneuvotteluissa on kiinnitettävä huomiota mahdollisen toisen asennuskierroksen hintarakenteeseen, koska normaali urakkahinta sisältää jo keittiöiden LVIS kalusteiden asentamisen. Tämän takia on sovittava toisen asennuskierroksen tuomasta haitasta, joka on työkalujen siirtäminen asunnosta toiseen. Tämä voisi olla luokkaa 10 minuuttia asuntoa kohti, kun asia on ennalta sovittu ja kirjattu ylös, ei tarvitse varautua suuriin lisälaskuihin.

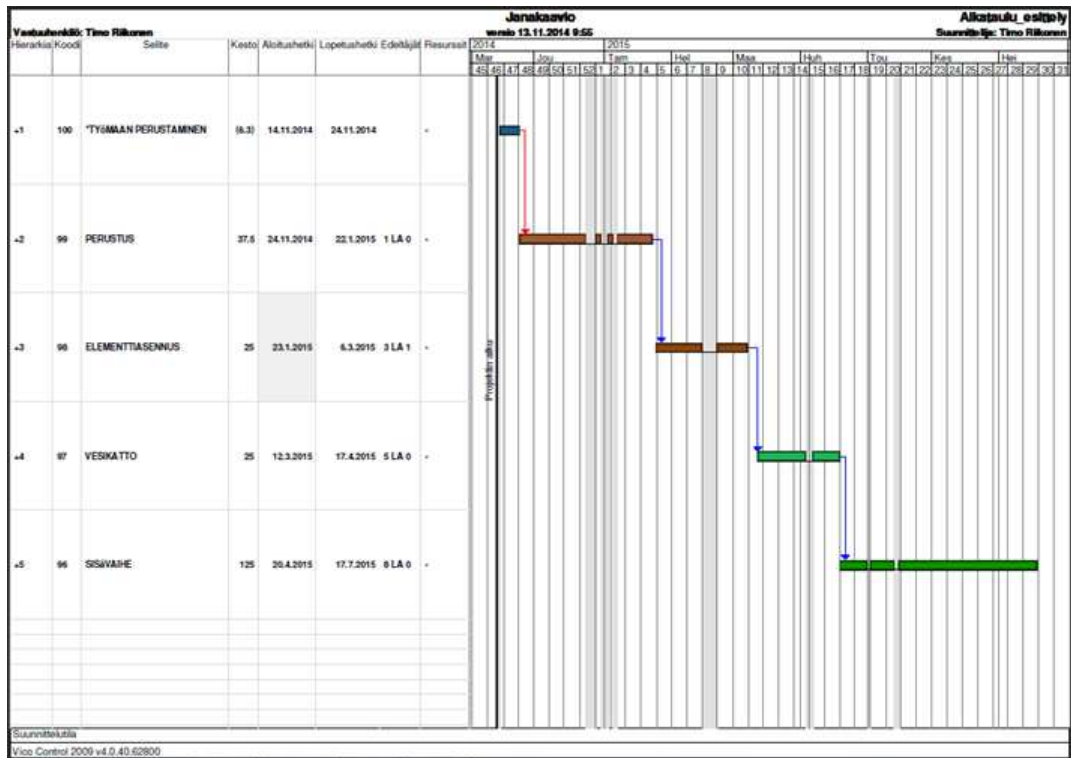
3.2 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu tehdään ennen varsinaisen rakentamisen aloittamista ja sen tekemiseen osallistuvat yleensä työpäällikkö, työmaainsinööri ja vastaava työnjohtaja. Yleisaikataululla on tarkoitus luoda kaikille hankkeen osapuolille mahdollisimman selvä kuva rakennushankkeen eri vaiheiden ajoituksesta ja kestosta. Yleisaikataulu antaa hyvän käsityksen työmaan työvoima-, kalusto- ja hankintasuunnitelmille. (1,27.)

Yleisaikataulua käytetään tarkempien aikataulujen suunnittelussa, joita on rakennusvaihe-, viikkoaikataulu ja tehtäväsuunnitelma. Laadinnassa käytetään lähtötietoja. Tärkeimpiä ovat sovitut kiinteät päivämäärät, tekniset suunnitelmat, työmenetelmäva-linnat, käytettävät resurssit ja yleiset vapaa- ja lomapäivät. (1,27.)

Rakennusteknisten töiden lisäksi myös talotekniikan työt aikataulutetaan ja huomioon otetaan tekniset ja ajalliset riippuvuudet. Yleisaikataulun nimikkeistö on työvaihe-tasolla esimerkiksi väliseinätyöt. Työvaihe on niin laaja ja monivaiheinen, että siitä on tehtävä vaiheaikataulu ja tehtäväsuunnitelma. Yleisaikatauluun merkitään tehtävä, laajuus, tehtävään valittu tekijä, kesto, ajoitus ja riippuvuudet. (1,27,28.)

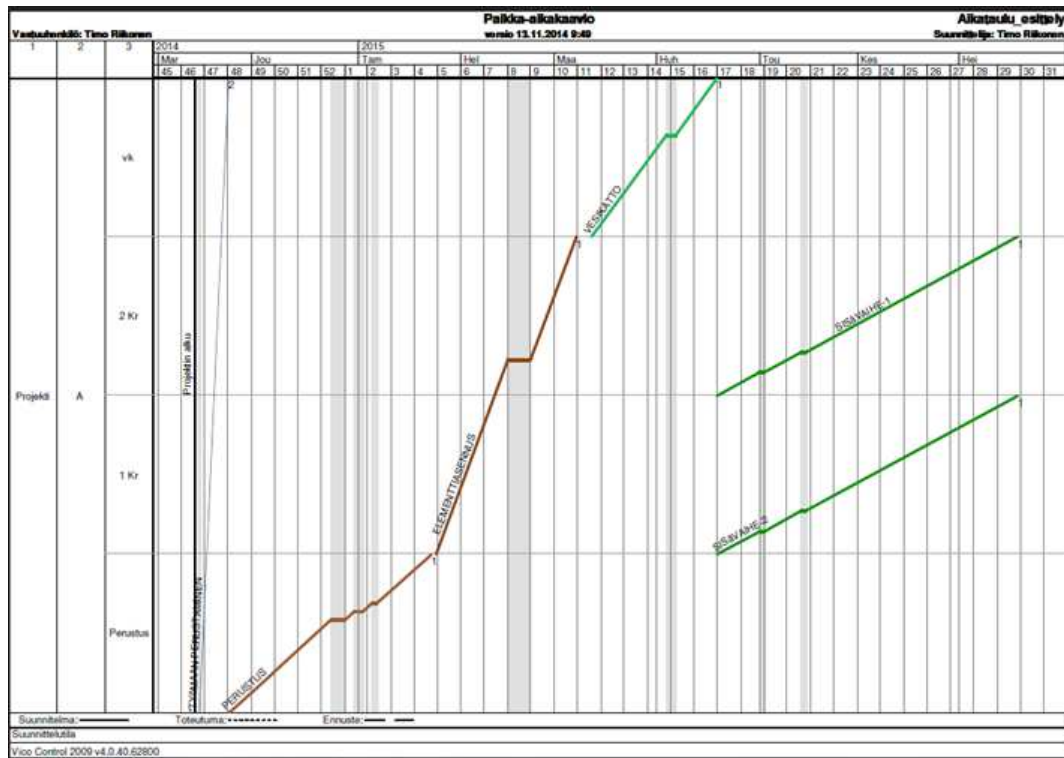
Yleisesti käytetään esitysmuotona jana-aikataulua sen selkeälukuisuuden vuoksi. Jana-aikataulu sopii pieniin kohteisiin ja yleisaikataulun esittämiseen. Tehtävämäärän lisääntyminen tekee tulosteesta ison ja vaikealukuisen.



Kuva 2. Jana-aikataulu

Jana-aikataulusta näkee tehtävän janaana, josta selviää tehtävän aloitus- ja lopetusaika. Ohjelma laskee viikon viisi työpäivää, joiden pituus on kahdeksan tuntia. Kalenteriin on valmiiksi syötetty yleiset juhlapyhät ja muut vapaapäivät. Kuvan 2 aikataulussa on viikko kahdeksan merkitty talvilomaksi. Aikataulussa olevat nuolet osoittavat riippuvuudet, jotka tässä tapauksessa ovat loppu – alkuriippuvuus.

Lohkoihin jaetuissa suurissa kohteissa on parempi esitystapa paikka-aikataulukkaavio. Tämä pitää tulosteen pienempänä ja helpottaa aikataulun lukemista.



Kuva 3. Paikka-aikakaavio

Paikka-aikakaaviosta selviää työsuorituksen aika ja sijainti työmaalla. Työmaan aika-taulu jaetaan työmaan lohkojen mukaan. Kuvassa 3 on kolme tasoa. Taso yksi on koko projekti, taso kaksi on lohko A, joka on jaettu neljään osaan. Paikka-aikakaavion parhaita ominaisuuksia on risteävien töiden helppo löytäminen ja risteämien poistaminen töiden uudelleenjärjestelyn avulla. Kuvasta 3 näkee miten sisävaihetta tehdään molemmissa kerroksissa samaan aikaan.

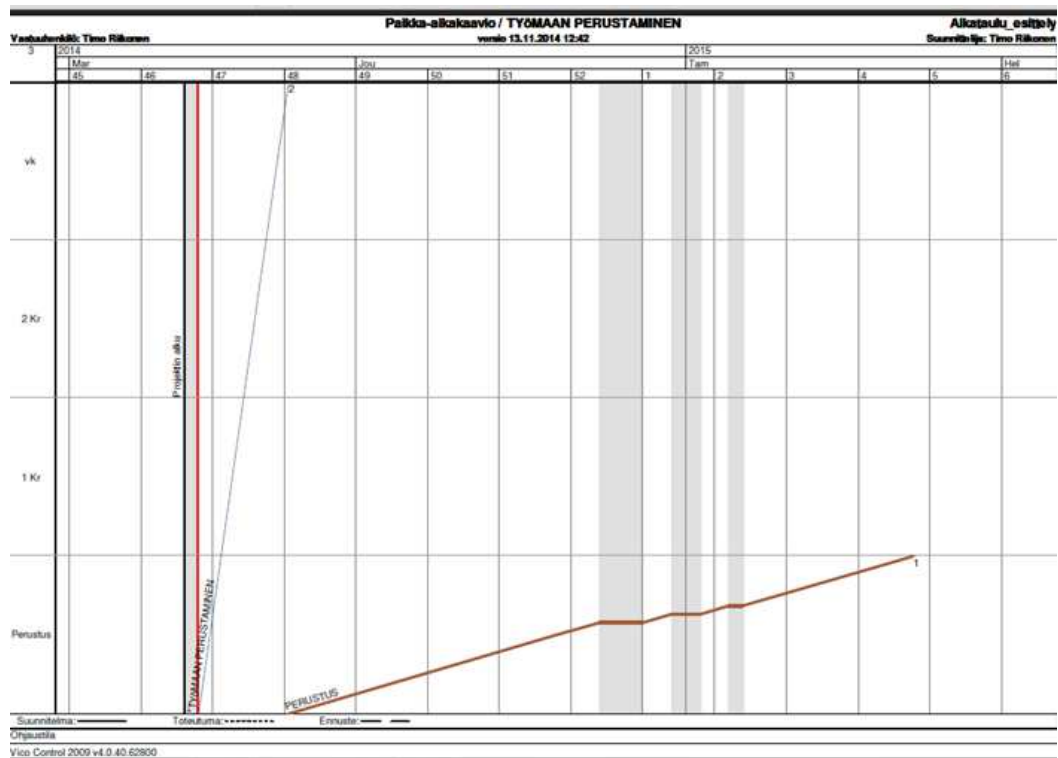
3.3 Rakennusvaiheaikataulu

Rakennusvaiheaikataulu on yleisaikataulua tarkempi kuvaus tehtävästä. Se tehdään merkittävistä tehtävistä, kuten maarakennus, perustukset, runko, vesikatto, sisävaihe, piha ja luovutus. Tehtävät kestävät yleensä 2-6 kuukautta, aikataulut tehdään työmaalla. (1,28.)

Tiedot vaiheaikatauluun tulevat yleisaikataulusta ja sen perusteella pystytään tekemään viikkoaikataulu. Laadinnassa käytetään lähtötietoja, tärkeimpiä ovat sovitut

kiinteät päivämäärät, tekniset suunnitelmat, yleisaikataulu ja edeltävän rakennusvaihe aikataulun tiedot. (1,30.)

Vaihe aikataulussa esitetään työtehtävät mitoitettuna, tahdistettuna ja ottaen huomioon eri tehtävien väliset riippuvuudet. Suunnittelussa tehdään yhteistyötä sivu- ja aliurakoitsijoiden kanssa. Tämä selventää aikataulutavoitteet kaikille osapuolille ja sitouttaa osapuolet noudattamaan niitä. Tehtävien kesto määritellään yhden työvuoron tarkkuudella ja sijoitetaan aikatauluun puolen viikon tarkkuudella. Rakentamisvaihe aikataulu esitetään yleensä jana-aikatauluna tai paikka-aikakaaviona. (1,30.)



Kuva 4. Työmaan perustaminen paikka-aikakaaviossa

Rakennusvaihe aikataulussa on näkyvissä työvaihetta edeltävä ja seuraava työvaihe, joka helpottaa aikataulun lukemista, mutta antaa riittävän kuvan työn merkityksestä yleisaikatauluun.

3.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu on lyhyemmälle ajanjaksolle, yleensä 1-3 viikolle tehtävä aikataulu, jolla varmistetaan eri tavoitteiden toteutuminen. Viikkoaikataulu helpottaa mitoittamaan oikein ja tehokkaasti henkilö-, ja materiaaliressurit. Viikkoaikataulu toimii myös eri työkonttien ja sivu- ja aliurakoitsijoiden hyvänä tiedonlähteenä. Tavoitteet

asetetaan yhdessä koko työmaan työnjohdon kanssa, ottaen huomioon muut samaan aikaan käynnissä olevat työt ja käytettävissä olevat tai vapautuvat resurssit. (1,31.)

Onnistuminen tuotannossa viikkoaikataulun mukaisesti vaatii, että edellytykset ovat kunnossa. Työkohteen pitää olla vapaa ja edeltävä työ suoritettu loppuun oikein. Aikaa on varattava riittävästi ja tarvittavat suunnitelmat, koneet, kalusto, materiaali ja tekijät antavat mahdollisuuden onnistua aikataulun puitteissa. Kuvissa 5 ja 6 on viikkoaikataulu esitetty jana-aikatauluna. Tehtävien keston tarkkuus on 2-4h ja tehtävien ajankohta 4-8h. (1,31,32.)

VIIKKOAIKATAULU 1 -3												
Laatija Timo Riikonen	viikot 38- 40	VIIKKO 38										
TEHTÄVÄ/ PAIKKA	Työr./ Tekijä	MA		TI		KE		TO		PE		
		ap	ip	ap	ip	ap	ip	ap	ip	ap	ip	
Kalusteasennus, A rappu krs 2	Novart/ asentaja											
Parkettiasennus, A Rappu krs 1	Heikkinen/ parkettimies											
Lattianoikaisu A rappu krs 1	Mauno A.											
Lattianoikaisu A rappu krs 2	Mauno A.											
Lattian imurointi A rappu krs 1 as 1,2,3	Liisa J.											
A rapun yleiset tilat, raivaus, siivous	Liisa J.											
TR- mittaus	Liisa J.											
Sosiaalitalat+ toimisto, siivous	Liisa J.											
Pihan siivous+ työmaa aidan tarkastus	Liisa J.											

Kuva 5. Esimerkki viikkoaikataulusta, viikko 1

Kuvassa 5 on viikkoaikataulussa esitetty seuraavan viikon tehtävät työt ja ne on sijoitettu aikatauluun kahden tunnin tarkkuudella. Viikkoaikataulu käydään läpi työmaan suorittavan portaan kanssa viikkopalaverissa, joka on yleensä perjantaisin. Näin jokainen on tietoinen seuraavista töistä ja työnjohdolla on vielä aikaa selvittää materiaali-, ja kalustopuutteita ennen työn aloittamista seuraavalla viikolla.

VIIKKOAIKATAULU 1 -3												
Laatija Timo Riikonen	Viikot 38- 40	VIIKKO 39					VIIKKO 40					
TEHTÄVÄ/ PAIKKA	Työr./ Tekijä	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	
Kalusteasennus, A rap- pu krs 3	Novart/ asentaja											
Parkettiasennus, A Rap- pu krs 1	Heikkinen/ par- kettimies											
Parkettiasennus, A Rap- pu krs 2	Heikkinen/ par- kettimies											
Parkettiasennus, A Rap- pu krs 3	Heikkinen/ par- kettimies											
Listoitus A rappu krs 1	Mestarinikkarit/ asentaja											
Lattianoikaisu A rappu krs 2	Mauno A.											
Lattianoikaisu A rappu krs 3	Mauno A.											
Lattian imurointi A rappu krs 1, 2 ja 3	Liisa J.											
Lattianoikaisu A rappu tasot	Mauno A.											

Kuva 6. Esimerkki viikkoaikataulusta, viikot 2- 3

Kuvassa 6 on viikkoaikataulussa esitetty viikot 39- 40 tämä auttaa työmaan johtamisessa, koska suorittava porras näkee mitä töitä tehdään seuraavien viikkojen aikana. Aikataulusta näkee myös mitkä työsuoritukset ovat loppumassa ja mitkä työsuoritukset alkavat. Esimerkiksi kalusteiden asennus on arvioitu loppuvan maanantaina, viikolla 40 ja samana päivänä on työmaalle tulossa uusi aliurakoitsija Mestarinikkarit.

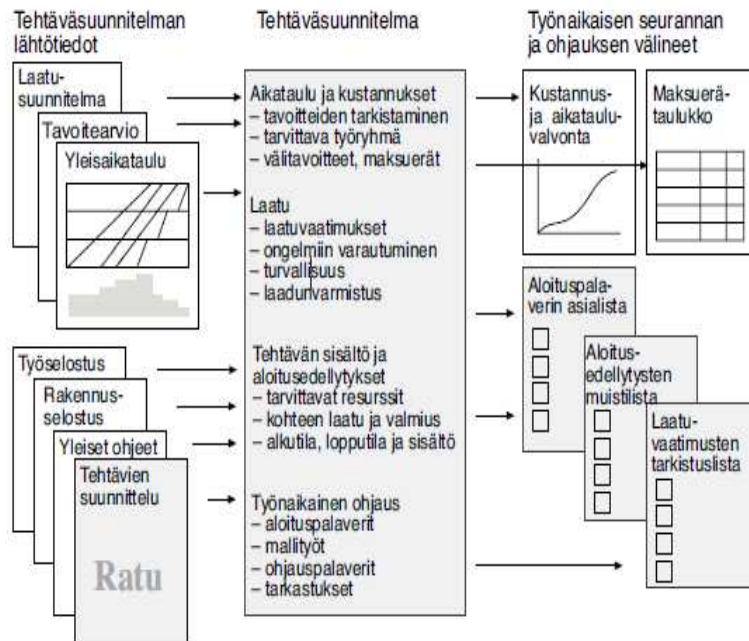
Aliurakoitsijapalaverissa käydään edellisen viikon viikkoaikataulut läpi ja tehdään seuraavan viikon viikkoaikataulut. Aliurakoitsijapalaverissa ovat paikalla kaikki mestarit, työ kuntien nokkamiehet sekä sivu- ja aliurakoitsijan edustajat. Palaverissa selvitetään onko edelliseltä viikolta jäänyt jokin työ kesken ja jos on, niin tekemättä jättämisen syyt selvitetään ja kirjataan.

Syiden kirjaaminen hyvässä hengessä on todella tärkeää, koska näin saadaan tietoa, jolla voidaan kehittää tuotantoa eteenpäin. Erittäin tärkeää on ottaa viikkoaikatauluun mukaan vai ne työt jotka ovat mahdollisia tehdä. Apuna voi käyttää viikkoaikataulua, joka suunnitellaan 4-6 viikoille. Tämän tekee yleensä vastaava työnjohtaja. Työnjoh-

tajalle selviää mitä on tapahtumassa työmaalla, hänen vastualueellaan pidemmällä aikavälillä. (1,33.)

3.5 Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelma sisältää yksittäisen rakennustyön koko prosessin kuvauksen ja se tehdään hyvissä ajoin ennen työn aloittamista (1,33).



Kuva 16. Tehtäväsuunnitelman rakenne

© Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS

Kuva 7. Tehtäväsuunnitelman rakenne (1,33).

Tehtäväsuunnitelma tehdään myös aliurakoitsijan toimesta. Suunnitelman tekee yleensä se työnjohtaja, jonka vastualueelle työsuoritus kuuluu. Tehtäväsuunnitelmassa selvitetään ajalliset-, ja kustannustavoitteet, tarvittavat resurssit, laatuvaatimukset, laadunvarmistus, aloitusedellytykset ja miten tehtävä liittyy muihin töihin. (1,33,36.)

Tehtäväsuunnitelmaa tehdessä on hyvä pitää mukana suorittavaa porrasta, koska näin voi tulla esiin mahdollisia ongelmakohtia ja voidaan ehkäistä niitä ja yhdessä löytää paras tuotantotapa. Tehtäväsuunnitelma käydään läpi aloituspalaverissa työntekijöiden kanssa, selvitetään tehtävän aloitusmahdollisuudet, tarkennetaan ajallisia tavoitteita ja selvitetään materiaalin riittävyys ja oikea-aikainen saatavuus. Koko työmaan henkilöstön tulee sitoutua tehtäväsuunnitelmassa oleviin tavoitteisiin. Työtä seurataan suunnitelman mukaan ja mahdollisiin poikkeamiin puututaan.

3.6 Riippuvuudet

Riippuvuus on kahden työtehtävän välinen aikaviive. Työtehtävien välillä on teknisiä tai valittuja riippuvuuksia. Tekninen riippuvuus voi olla esimerkiksi väliseinän levyttäminen ennen tasoitustyön aloittamista. Valitut riippuvuudet ovat kohdekohtaisia resurssi tai yleiseen rakennustapaan juurtuneita käytäntöjä. (2,84. 1,23.) Liitteessä 1 on rakennustyömaan ohjeellinen riippuvuustaulukko. (1,46.)

Tehtävien välisen aikaviiveen suuruus riippuu riippuvuustyyppistä. Riippuvuustyyppit ovat:

- Loppu- alkuriippuvuus, edellisen tehtävän on oltava kokonaan valmis, jotta seuraava voidaan aloittaa. (väliseinän levytys- tasoitustyö)
- Alku-alkuriippuvuus, tehtävän voi aloittaa kun edellinen tehtävä on aloitettu. (sähkötyö- väliseinätyö)
- Loppu-loppuriippuvuus, edellistä tehtävää ei voi lopettaa ennen kuin seuraava tehtävä on saatu valmiiksi. (väliseinätyö- sähkötyö)
- Alku-loppuriippuvuus, seuraavaa tehtävää ei saa lopettaa ennen kuin edellinen tehtävä on valmis. (1,23)

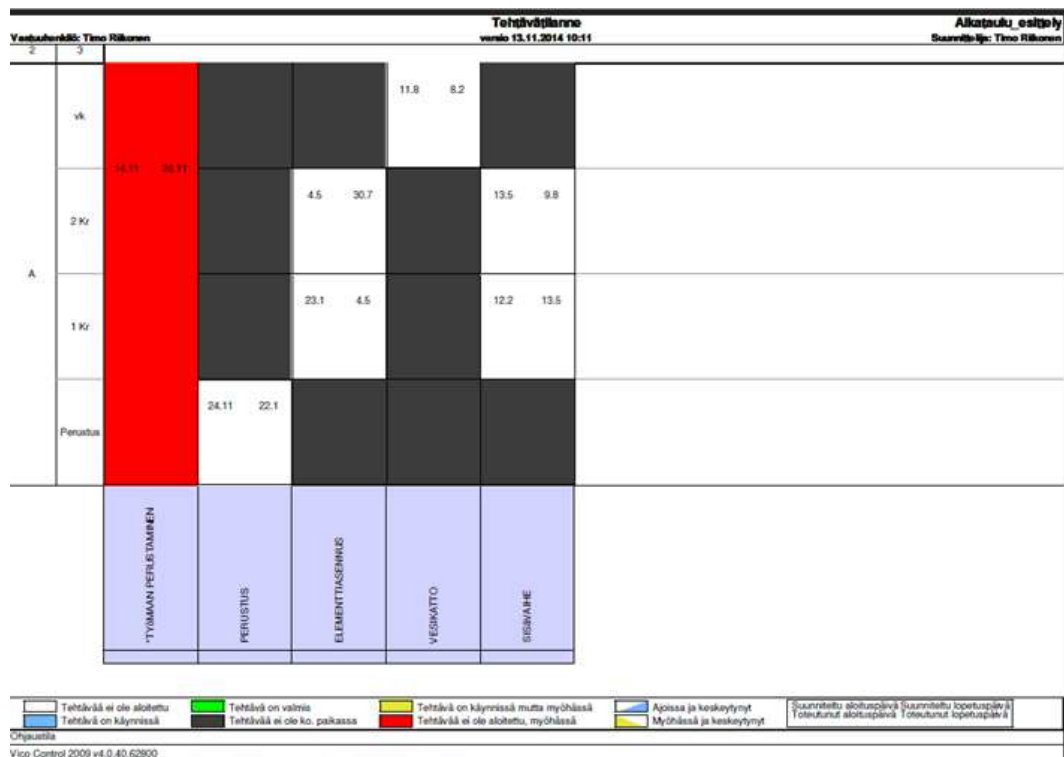
3.7 Työtehtävien tahdistus

Tehtävien tahdistuksella pyritään järjestämään jokaiselle työvaiheelle riittävästi aikaa ja tilaa, niin että samassa tilassa ei työskentele useampia työryhmiä. Tehtävät pyritään järjestämään kestoltaan saman mittaisiksi aikataulussa, näin aloituksessa tehty työvo-

rojen väli pysyy samana. Tahdistuksen keinoja ovat työryhmän koon ja työtehtävien sisällön muuttaminen, myös työtehtävän aloituksen ja työjärjestyksen muuttamisella on vaikutusmahdollisuus. (2,84.)

3.8 Valvontavinjetti

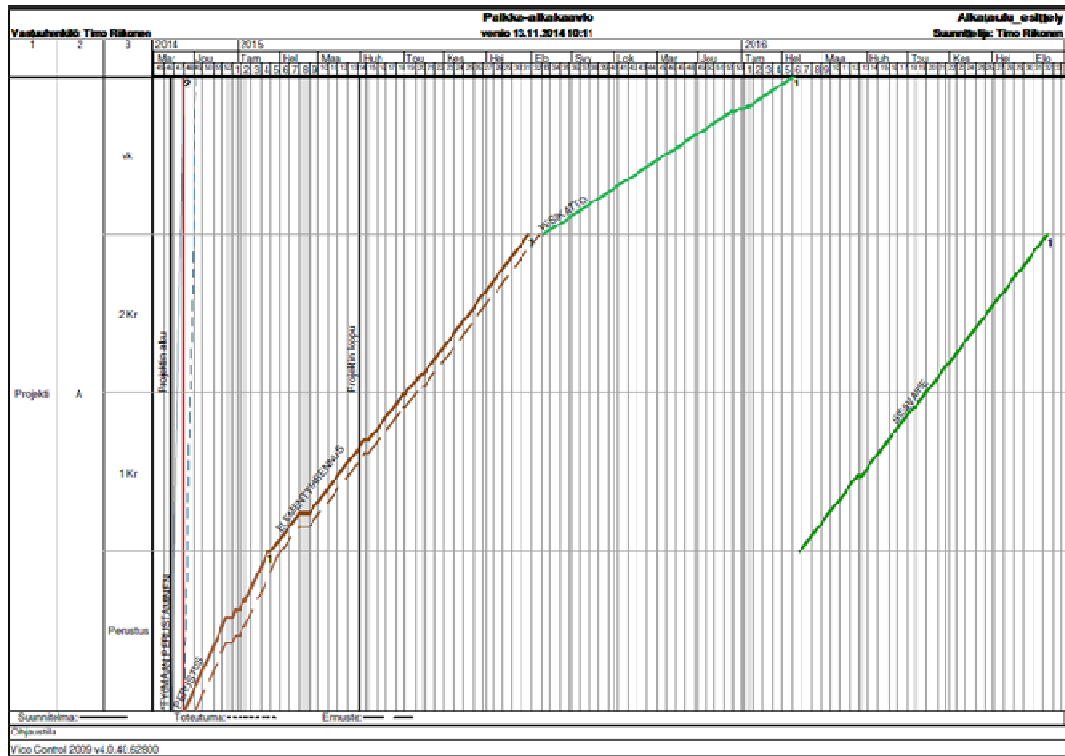
Rakennustyömaan aikataulun toteutumista pystyy seuraamaan aikataulu ohjelmissa olevilla valvontavinjeteillä. Järjestelmää päivitetään viikoittain jokaisen työvaiheen osalta. Kuvasta 7 näkee että työmaan perustamista ei ole tehty aikataulussa ja siksi se on väriltään punainen.



Kuva 8. Valvontavinjetin seuranta-kaavio Vico Control-ohjelmassa

Kaaviosta näkee työvaiheen aloitusajankohdan ja koska työn pitää olla valmis. Eri väreillä ilmoitetaan työvaiheen valmiusasetusta suhteessa työmaan voimassa olevaan aikatauluun. Kaavion vasemmasta reunasta näkee missä kohtaa rakennusta työsuoritus sijaitsee.

Valvontavinjetin tiedot pystyy avaamaan myös vinoviiva-aikataulun muodossa. Ohjelma ennustaa työsuorituksen aikataulupoikkeaman vaikutuksen ja näyttää sen katkoviivalla.



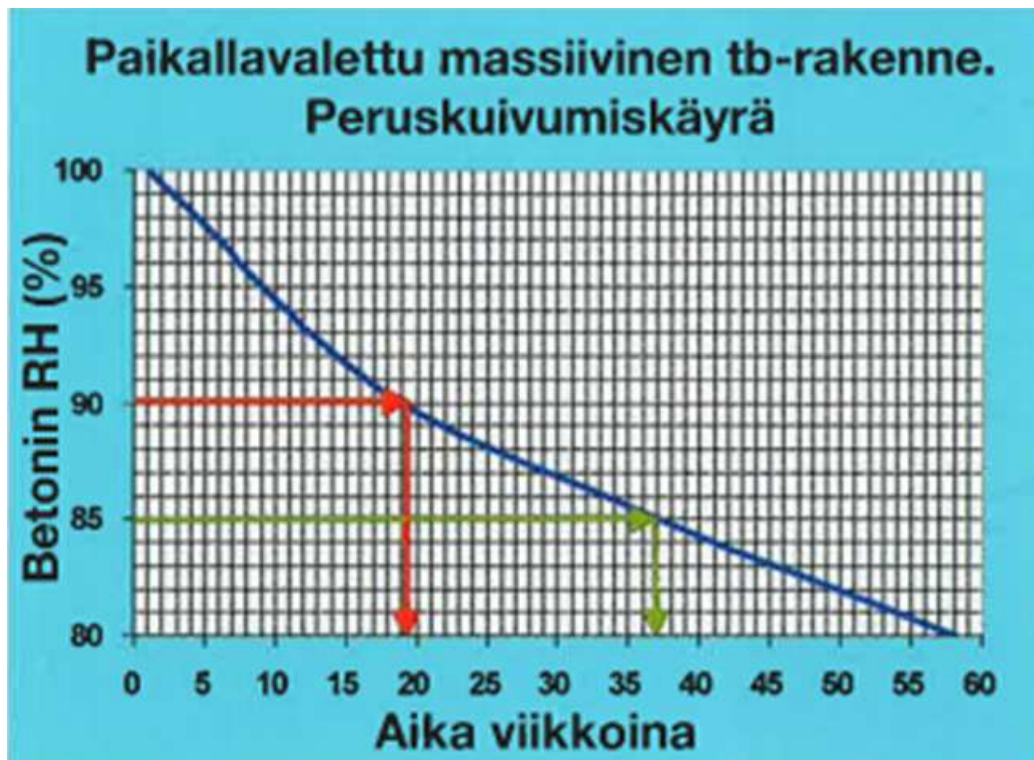
Kuva 9. Vinoviiva-aikataulu, työmaan perustaminen myöhässä.

Kuvasta 9 näkee, että perustus- ja elementtiasennus siirtyvät eteenpäin, mutta eivät vielä vaikuta vesikattotöihin. Tämä on todella hyvä työväline viikonpalaverissa, koska myöhässä olevan työvaiheen vaikutus koko työmaan aikatauluun voidaan todentaa. Tämä tieto merkitään kokouspöytäkirjaan ja mahdolliset rakennusajan ja lisäkustannuksien kohdentaminen onnistuu tarvittaessa taloudellisessa loppuselvityksessä.

4 BETONIHOLVIN KOSTEUDEN HALLINTA

Betoninholvin kosteus on merkittävä asia rakentamisessa, etenkin niillä alueilla mitkä pinnoitetaan tai päällystetään. Koska kaikilla pinnoitusmateriaaleilla, on tietty kosteusraja, joka pitää saavuttaa ennen niiden käyttämistä. Kuivumiseen vaikuttavista tekijöistä on paljon ja tästä johtuen rakenteen kuivumisen varmistus tehdään mittaamalla betonirakenteen kosteus ennen töiden aloittamista. (3,5.)

Aikataulua tehdessä käytetään laskennallista rakenteenkuivumisaikaa. Kuvassa 10 on kaavio, josta selviää paikalla valettuna massiivisen tb-rakenteen kuivumisen peruskäyrä. Tämä on aika, jossa betoni kuivuu kaavion osittamassa ajassa tiettyyn prosenttiin. (3,41.)



Kuva 10. Paikallavalettu massiivinen tb-rakenne, peruskuivumiskäyrä (3,41).

Kuvan 10 kuivumisaikaa lyhennetään ottamalla huomioon käytettävä betonin laatu, olosuhteet ja kuinka moneen suuntaan kuivumista pääsee tapahtumaan. Kaava jolla laskennallinen aika saadaan selville, on esitetty kuvassa 11. Kaaviossa olevat kertoimet kerrotaan keskenään ja näin saadaan tulokseksi arvioitu kuivumisaika. Laskentaan tarvittavat peruskuivumisaika katsotaan kaaviosta Kuva 10 siltä kohdalta mihin RH %:iin halutaan, esimerkiksi 85 % kuvaa vihreä nuoli ja aika on 37 viikkoa. (3,41.)

peruskuivumisaika	vesisideainesuhde	kuivumissuunta	= Arvioitu- kuivumisaika
rakenteen-paksuus	kastumisaika	kuivumisolosuhteet	

Kuva 11. Laskentakaava (3,41)

Kertoimet löytyvät kuvasta 12. Eri taulukoista valitaan kertoimet laskennassa olevan rakenteen mukaan. Nämä sijoitetaan kaavaan ja tuloksena on laskennallinen kuivumisaika.

Rakenteen paksuus (mm)	Vesideainesuhde (v/s)			
	0,7	0,6	0,5	0,4
200	0,7	0,7	0,7	0,8
230	0,9	0,9	0,9	0,9
250	1	1	1	1
280	1,3	1,1	1,1	1,1
300	1,6	1,4	1,3	1,2

Kastuminen	Vesideainesuhde (v/s)			
	0,4	0,5	0,6	0,7
Kuivassa	1	0,9	0,9	0,8
Kosteassa yli 2 viikkoa	1	1	1	1
Kastunut yli 2 viikkoa	1,1	1,2	1,3	1,5

Vesideainesuhde (v/s)	Kerroin
0,7	1
0,6	0,7
0,5	0,5
0,4	0,2

Olosuhteet				
RH %	Lämpötila (°C)			
	10	18	25	30
35	1,2	0,8	0,7	0,6
50	1,2	0,9	0,7	0,6
60	1,3	1	0,8	0,7
70	1,4	1,1	0,8	0,7
80	1,7	1,2	1	0,9

kuivumissuunta	Vesideainesuhde (v/s)			
	0,7	0,6	0,5	0,4
Kahteen suuntaan	1	1	1	1
Yhteen suuntaan	3,2	2,6	2,3	2

Kuva 12. Kertoimet (3,41.)

Kertoimista näkee, kuinka betonin vesideainesuhde vaikuttaa kuivumisaikaan merkittävästi, koska sen vaikutus on kolmessa eri taulukossa. Rakenteen kuivumisaikaan vaikuttavat kuivumissuunnat, ilman kosteus ja lämpötila.

4.1 Vertailukohteen betoniholvin laskennallinen kuivumisaika

Skanskalla on käytössä laskentaohjelma, jossa on valmiiksi erilaisia rakenteita. Syötettäviä tietoja ovat kuivumisolosuhteet, rakenteen paksuus, kuivumissuunnat ja betonin laatu. Liitteessä 3 on esitettyinä 300 millimetrin massiivisen teräsbetonilaatan laskennallinen kuivumisaika. Vesi-sementtisuhde on 0,40, tavoitekosteus 85 % ja kuivumisolosuhteiden kosteus 50 % ja lämpötila 25 °C. Näillä arvoilla kuivumisajaksi tulee 6,8 viikkoa. Tätä kuivumisaikaa on käytätetty muokatessa aikatauluja. Parketin

asennus alkaa seitsemän viikkoa vesikaton valmistumisen jälkeen, katso kuva 13. Aika on laskennallinen ja käytännössä betoniholvin kosteus mitataan ennen parketin asennusta.

5 VERTAILUKOHTTEEN PERUSTIEDOT

Taloyhtiön nimi on As Oy Espoon Westendinterassi ja osoite Mäenrinne 1, 02160 Espoo. Asuinkerrostalo, kaksirappunen, viisikerroksinen ja autohalli. Asuntoja on 33 kpl, pinta-alaltaan 52 - 147,5 m², huoneita 2-4 kpl ja tilavuus on 15600 m³. Taloyhtiössä on autohalli jossa on yhteensä 29 autopaikkaa ja kolme autotallia autohallissa, jonka tilavuus on 3800 m³.

Talon rakennusaika on maaliskuusta 2013 elokuuhun 2014. Kohteen tilaaja on Skanska Kodit ja asunnot ovat omistusasuntoja. Vertailukohteessa sisävaiheen töistä suoritti aliurakoitsija seuraavat työt; parketti-, putki-, sähkö-, ilmastointi-, listoitus- ja kiintokalusteiden asennus.

6 TYÖVAIHEEN JÄRJESTYKSEN MUOKKAAMINEN

Työjärjestyksen muokkaamisesta tehdään kaksi eri vaihtoehtoa ja niitä vertaillaan keskenään jo tehtyyn työjärjestykseen. Vertailussa tutkitaan rakennusajan, kustannuksien, työmäärän ja rakennustarvikkeiden määrien muutoksia.

Vertailukohteessa on Novartin kalusteet, keittiössä on kiviset pöytätasot ja keittiöiden välitila on päällystetty lasilla. Tämä on aikataulullisesti kaikista haastavin, koska kivitason mittaus tapahtuu vasta keittiökalusteiden asennuksen jälkeen. Toimitus aikataasoilla on kolme viikkoa. Kivitason asennuksen jälkeen päästään mitoittamaan välitilan lasi, jonka toimitus aika on kolme viikkoa. Tämän takia vaihtoehdossa 2 on syytä hankintaneuvotteluissa tuoda asia esille putki- ja sähköurakoitsijoille, koska on suuri riski, että joudutaan keittiöiden osalta tekemään toinen varustelukierros.

6.1 Työjärjestysvaihtoehdot

Taulukosta selviävät työjärjestyksen muuttamisen eri vaihtoehdot. Taulukossa olevien töiden lisäksi on muitakin töitä, jotka tulevat siirtymään. Nämä työsuoritukset ovat riippuvaisia kiintokalusteiden asennuksesta ja tehdään asennuksen jälkeen. Näitä töitä ovat mahdollisen kivitason mittausta ja asennus, välitilan laatoitus tai lasitus, sekä kalusteisiin tulevat sähkö- ja putkivarusteet.

Taulukko 1. Työjärjestyksen muuttamisen eri vaihtoehdot.

TYÖJÄRJESTYKSEN SUUNTA 					
Toteutunut järjestys.	Seinien tasoitus ja maalaus	<u>Kiintokalusteet</u>	parketti	väliovet	Listoitus
Vaihtoehto 1	Seinien tasoitus ja maalaus	parketti	<u>Kiintokalusteet</u>	väliovet	Listoitus
Vaihtoehto 2	Seinien tasoitus ja maalaus	parketti	väliovet	Listoitus	<u>Kiintokalusteet</u>

6.2 Työvaiheiden riippuvuuksien selvittäminen

Parkettityön aloittamiseen, joka tässä työvaiheen järjestyksen muuttamisessa molemmilla vaihtoehdoilla on tahdistava työ, on myös teknisiä ja valittuja riippuvuuksia. Tekninen riippuvuus on betoniholvin työaikainen kuivuminen, parkettivalmistaja ilmoittaa asennusohjeessa, että alustan suhteellisen kosteuden tulee olla alle 85 prosenttia mitattuna 6 cm:n syvyydeltä. Asennettavan tilan ilman suhteellisen kosteuden tulee olla 35–60 % lämpötilassa 18–24 celsiusastetta ennen parketin asennusta. (Liite 2.)

Aikataulua tehdessä käytetään laskennallista aikaa. Ennen varsinaista parketin asentamista kosteusprosentti varmistetaan mittaamalla jokaisesta holvista erikseen. Valittuna riippuvuutena on seinien tasoitus- ja maalaustyöt, koska näiden tekeminen parketin päällä ei ole järkevää ja näin saadaan holville lisää kuivumisaikaa.

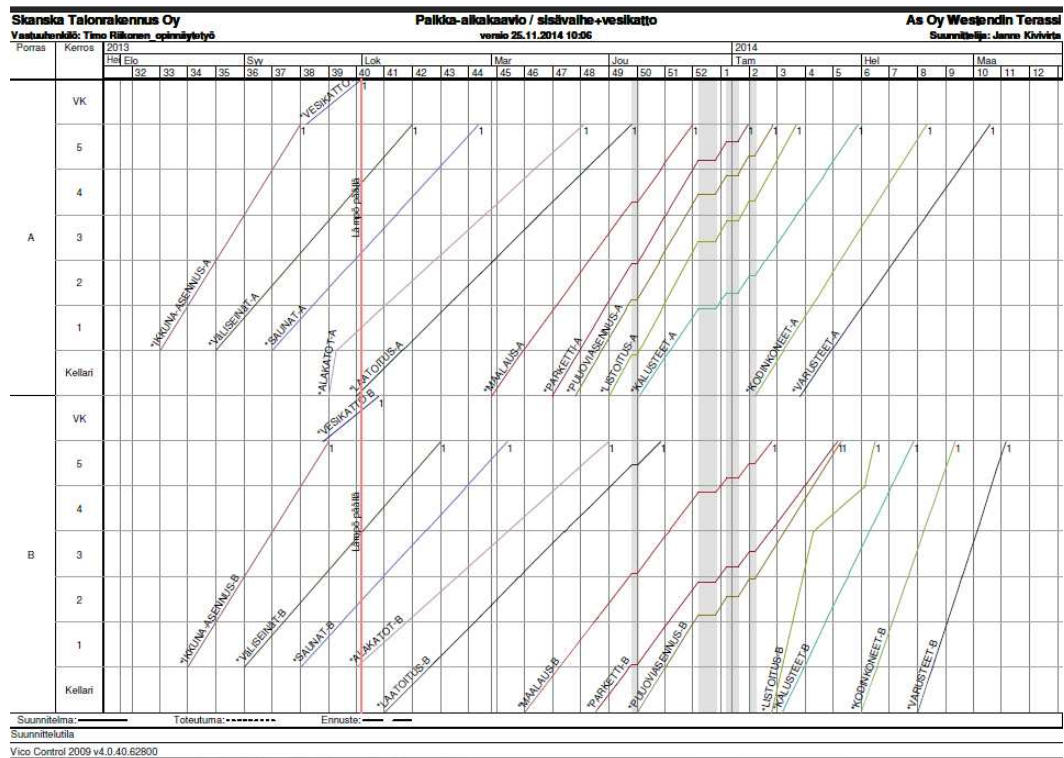
7 VAIKUTUS AIKATAULUUN

Työjärjestyksen muuttamisen vaikutus aikatauluun on nähtävissä taulukosta 2. Toteutunut ja vaihtoehto 1 eivät eroa ajallisesti ollenkaan, vain asennusjärjestys muuttuu. Molemmassa vaihtoehtoissa varusteiden asennusajan päättymisen on 27.3.2014, taulukossa 2 punaisella, näin vaihtoehto 1 ei vaikuta työmaan ajalliseen keston.

Taulukko 2. Vaihtoehtojen vaikutus aikatauluun.

Selite	Aloitushetki			Lopetushetki		
	Toteutunut	V_1	V_2	Toteutunut	V_1	V_2
KALUSTEET	18.11.2013	22.11.2013	9.12.2013	24.1.2014	29.11.2014	14.2.2014
PARKETTI	2.12.2013	15.11.2013	15.11.2013	5.2.2014	20.1.2014	20.1.2014
PUUOVIASEN- NUS	16.12.2013	16.12.2013	22.11.2013	14.2.2014	14.2.2014	28.1.2014
LISTOITUS	13.1.2014	13.1.2014	2.12.2013	31.3.2014	31.3.2014	5.2.2014
KODINKONEET	27.1.2014	27.1.2014	7.1.2014	10.3.2014	10.3.2014	25.2.2014
VARUSTEET	10.2.2014	10.2.2014	17.1.2014	27.3.2014	27.3.2014	10.3.2014

Vaihtoehdossa 2 varusteiden asennusajan päätympäivä on 10.3.2014, taulukossa 2 vihreällä, näin ajallinen vaikutus työmaahan on kolmetoista työpäivää. Tämä työaikasäästö on tullut pääosin siitä, että parketin ja puuvien asennuksen, sekä listoituksen aloittamisen ajankohtia on lähennetty toisiaan. Toteutuneessa aikataulussa näiden väli oli kaksi viikkoa, mutta vaihtoehdossa aloitusväli on yhden viikon. Tämä on pystytty tekemään näin, koska nämä työt etenevät samalla nopeudella toisiinsa nähden. Kuvasta kolmetoista selviää, että kalustaminen alkaa viikon päästä listoituksesta A-portaassa ja työlopussa ero on noin kaksi viikkoa.



Kuva 13. Vaihtoehto 2, sisävaiheen aikataulu.

Kuvassa 13 näkyy punaisella viivalla, koska rakennukseen tulee lämmöt päälle ja vesikaton valmistuminen. Vesikaton ja parketin välinen riippuvuus on tekninen ja niiden väliin on jätetty aikaa seitsemän viikkoa.

8 VAIKUTUS KUSTANNUKSIIN

Materiaalien määrät on laskettu vertailukohteen tietojen perusteella ja hinnat eivät sisällä arvonlisäveroa. Materiaalin kuljetuskustannuksia ei ole laskettu, koska niihin vaikuttaa kuljetuksen matkan pituus työmaalle. Lisääntynyt työmäärä on arvioitu omaan kokemukseeni perustuen ja laskennassa on käytetty aloittelevan ammattimiehen palkkaa, joka on sosiaalikuluneen 22 € tunnissa. Kovalevyn jättekustannuksien laskemiseen on käytetty puujätteen käsittelyhintaa. Tämän lisäksi tulevat vielä vaihtolavan vuokra ja kuljetuksesta aiheutuvat maksut, joiden suuruuteen vaikuttaa vuokra-aika ja kuljetusmatkan pituus.

Parketin suojaukseen on valittu kovalevy, koska molemmissa tutkittavissa vaihtoehtoisissa tullaan työskentelemään parketin päällä todella paljon. Esimerkiksi kiintokalusteiden asennus ja niiden siirteleminen rasittavat paljon lattiapintaa.

Vaihtoehtojen suurin vaikutus kustannuksiin tulee rakennusaikaisesta parkettilattian ja karmien suojauksesta ja tähän kuluviin materiaaleista ja työstä. Myös parketin ja kalusteiden rajan mittaaminen, parketin rei'ittäminen tai leikkaaminen aiheuttaa lisäkustannuksia.

Vertailussa kaikki lisätyöt ja materiaalit päätetty osoittaa rakennusliikkeen tehtäväksi, koska se on aikataulullisesti hallittua ja työvoiman mitoittaminen on rakennusliikkeelle helpointa. Esimerkiksi parketin suojaus kovalevyllä työllistää työntekijöitä vain osan päivästä ja lisäksi eteen tulee vastuukysymys parketin muokkaamisesta.

8.1 Parketin lisäneliöt

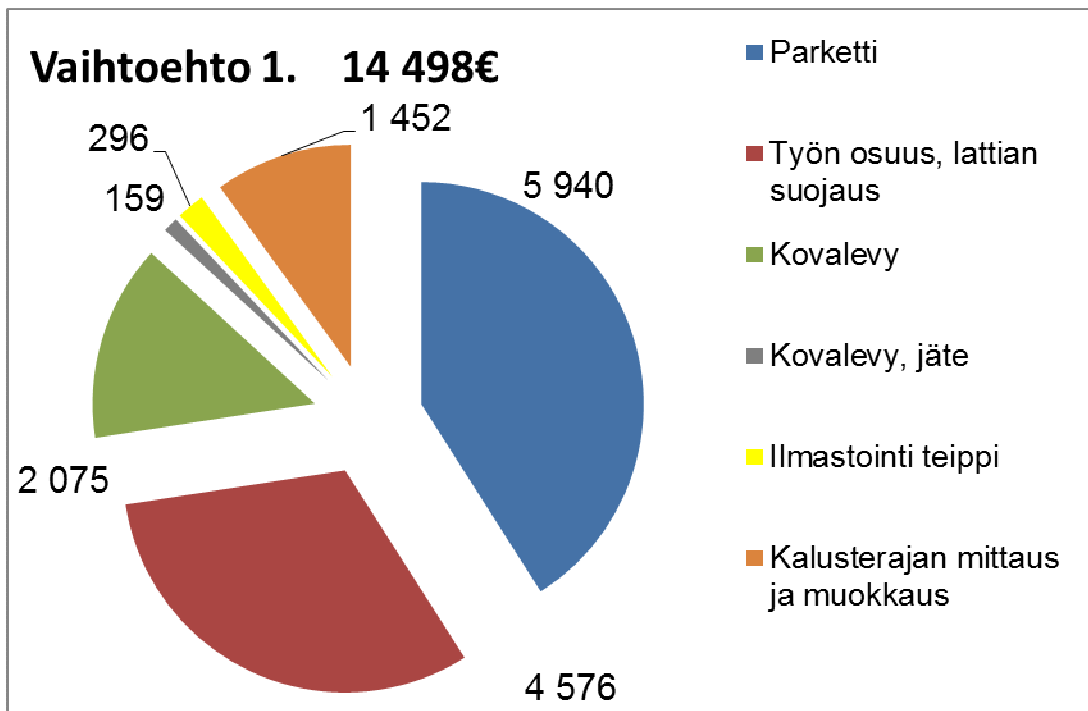
Vertailukohteen kiintokalusteiden peittämä lattiapinta-ala lisää parkettineliöitä 8 %, laskelmat ovat taulukossa 3. Parketin osalta on varauduttava käytännössä 180 m² lisäasennukseen, koska kalustesokkelin ja parketin rajan mittaaminen ei onnistu tarkasti, asia on selvennetty tarkemmin Novartin haastattelussa sivulla 35.

Taulukko 3. Parketin lisäneliöt

	normaalisti menee	kalusteiden alle menevät neliöt	yhteensä	% lisää
A-porras	1053,5	69,9	1123,4	6,6
B-porras	1144,0	106,1	1250,1	9,3
yhteensä	2197,5	176,1	2373,6	8,0

8.2 Lisätöiden määrä

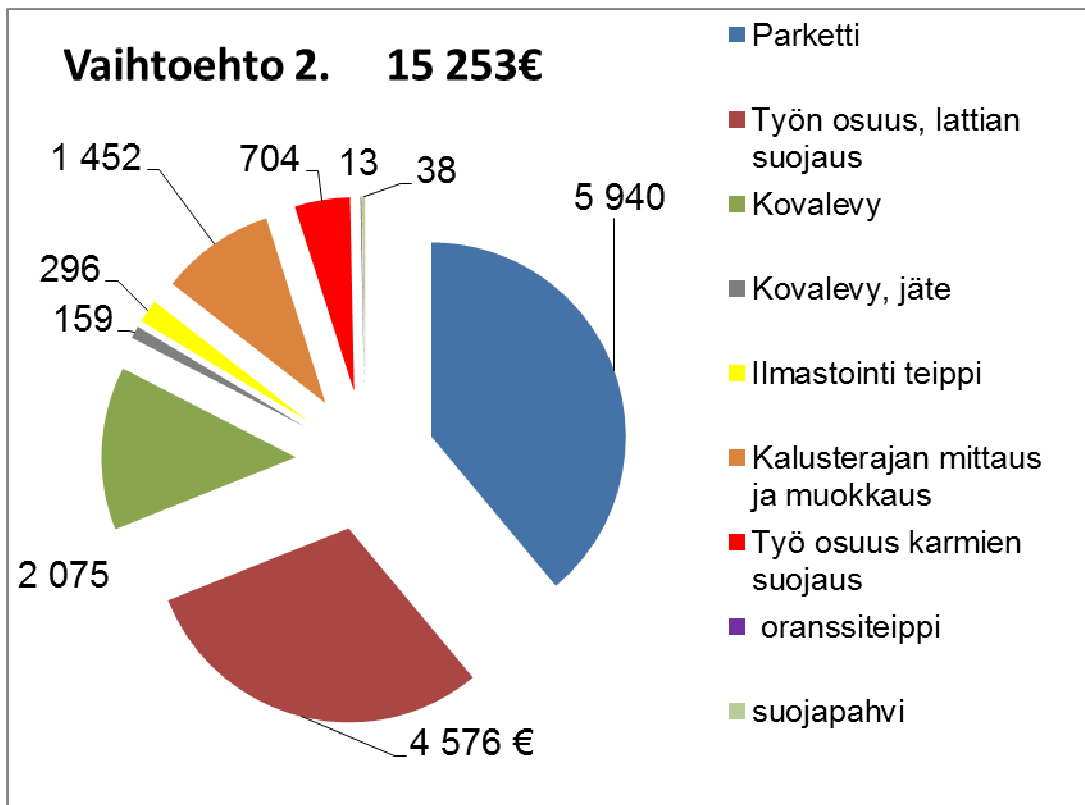
Vaihtoehdoissa 1 ja 2 työmäärä lisääntyy lattian suojauksen takia. Taulukosta 4 näkee, että suojattavan parketin pinta-ala on noin 2200 m² ja suojauksessa käytetään kovalevyä jonka pinta-ala on 3,35 m², jolloin kovalevyjä menee noin 650 kpl. Kovalevyt on teipattava toisiinsa ja suojapaperiin kiinni ilmastointiteipillä. Teipin menekki on 4000 m. Kovalevyjen siirto kerrokseen, niiden asentaminen, leikkaaminen ja poistaminen huoneistosta ennen loppusiivousta on merkittävä työ. Työ onnistuu parhaiten kahdelta henkilöltä ja työaika heiltä tähän on laskettu menevän kolmetoista työpäivää. Kuvas- ta 14 näkee vaihtoehdon 1 aiheuttamat lisäkustannukset kokonaisuudessaan.



Kuva 14. Vaihtoehdon 1 lisäkustannukset

Kalusteen rajan merkkäamiseen ja mahdolliseen parketin muokkaukseen on varattu kaksi tuntia asuntoa kohti. Tämä on arvio ja perustuu omaan kokemukseeni. Keittiössä joudutaan leikkaamaan tai rei'ittämään parkettia, mutta komeroiden osalta pystytään mittamaan ja merkitsemään parketin lopettamisen kohta. Tämä voi pienentää ylimääräisiä parkettineliötä, mutta on hyvä varautua siihen, että kaikkien kiintokaulusteiden alle lasketaan parketti. Vaihtoehdossa yksi kaikki kustannukset ovat 14 498 €, joka jakautuu seuraavasti: työkustannukset 6 028,0 €, materiaalikustannukset 8 311,3 € ja jätekustannukset 158,7 €.

Vaihtoehdossa 2 on suojattava myös ovien karmit ja näitä vertailu kohteessa on 65 kappaletta. Tämän voisi tehdä väliovien osalta karmien pakkauspahveja hyväksi käyttäen. Lisäksi tarvitaan teippiä ja työtä. Aikaa ovien suojaukseen ja suojausten poistamiseen on arvioitu menevän yhdeltä työntekijältä neljä työpäivää. Tästä tulee työkustannuksia ja jos tunti hinta sosiaalikuluneen on 22 €, tulee työn osuudeksi 704 €. Karmien suojauksessa teipin valinnassa on oltava tarkkana, koska teippi voi irrottaa karmista maalit sitä poistettaessa.

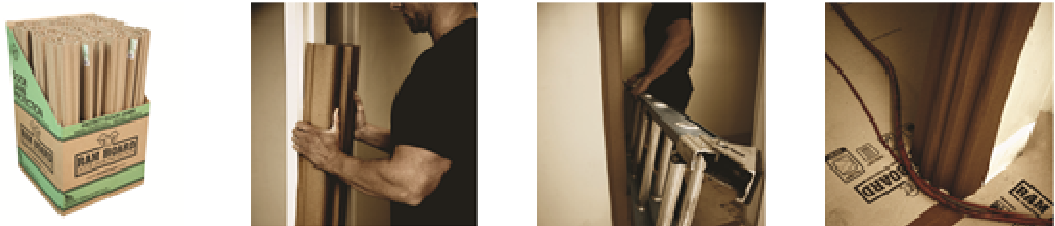


Kuva 15. Vaihtoehto 2 lisäkustannukset

Kuvassa 15 on vaihtoehdon kaksi kaikkia lisäkustannukset, 15 252,5 €, joka jakautuu seuraavasti: työkustannukset 6 732,0 €, materiaalikustannukset 8 361,8 € ja jättekustannukset 158,7 €.

8.3 Karmin suojaus RB-karmisuojaalla

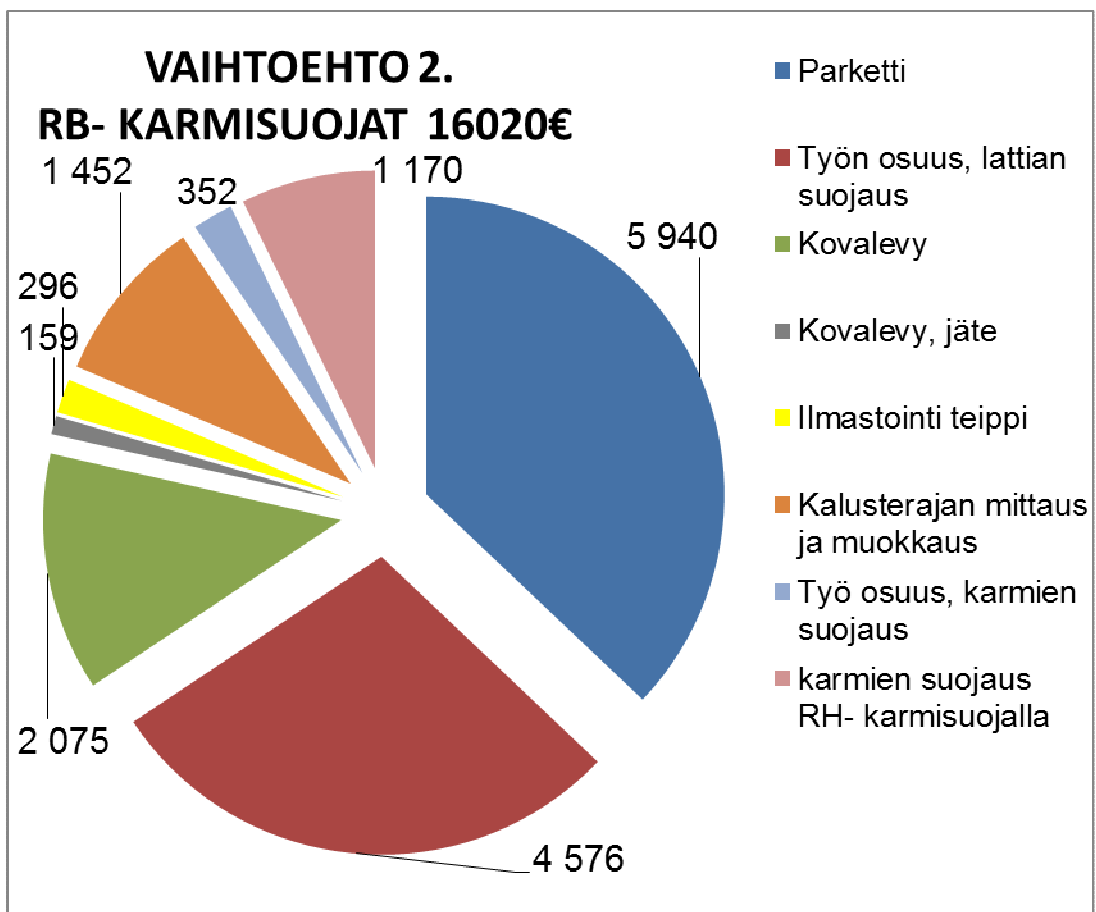
Toinen vaihtoehto karmien suojaamiseksi on tehdä se siihen tarkoitetuilla tuotteella, jonka kiinnitykseen ei tarvita teippiä ja jonka asentamiseen ja pois ottamiseen ei kulu paljon työaikaa. Kuvassa 14 on esitelty tuotetta.



Kuva 14. RB- karmisuoja (9,<http://www.mitos.fi>, viitattu 26.11.2014.)

Tuotte on uudelleen käytettävissä ja pituudet ovat 90 tai 150 cm. Tällä tuotteella 65 karmin suojaukseen ja suojausten poistamiseen on arvioitu menevän yhdeltä työntekijältä 2 työpäivää. Etenkin aluerakentamisessa kannattasi harkita tämän tuotteen käyttöä, koska sen voi käytön jälkeen siirtää seuraavalle työmaalle käyttöön. Tuotteen siirtäminen seuraavalle työmaalle ja siellä varastointi ennen käyttöä ei ole kustannustehokasta.

Kuvassa 17 on RB- karmisuojan vaikutus vaihtoehdon 2 kustannuksiin, suojauksen kokonaishinnaksi tulisi 1 522 €. Työn osuus pienenee 44 € ja materiaalin osuus nousee 811 €. Karmisuojiin vaikutus kustannuksiin on 767 eurosta ylöspäin, verrattaessa perinteisellä tavalla tehtyyn suojaukseen, rahallinen ero ei ole merkittävä ja sen käyttö on perusteltua, koska suoja pysyy paremmin paikallaan ja kestää rasitusta paremmin, kuin karmin teipattu suojapahvi.



Kuva 17. Vaihtoehdon 2 lisäkustannukset, RB- karmisuojaat käytettäessä.

8.4 Lisätöiden ajallinen suunnittelu

Parketin rajan merkitseminen rei'ittäminen tai leikkaaminen on ainakin kaksivaiheinen työ, koska komeroiden osalta lattiaan merkataan raja, johon asti parketti tuodaan. Tämä on tehtävä ennen parketin asentamista maalaustyön jälkeen. Parketin muokkaus on tehtävä samaan aikaan kiintokalusteiden asennuksen kanssa, koska kodinkoneiden ja tukisivun paikkaa ei voi riittävän tarkasti mitata ennen kuin kalusteiden asentaminen on aloitettu, koska kalusteen sokkelin paikka ei ole vakio jokaisessa asunnossa. Tähän työhön kannattaa nimetä työmaalla yksi työntekijä. Työn ajallinen sijoittuminen vertailukohteessa näkyy kuvasta 13, joka on aikataulussa 15.11.2013- 14.2.2014 välinen aika.

Parketin suojaus tulee tehtäväksi huoneisto kerrallaan heti parkettiasennuksen jälkeen. Vertailukohteessa parkettiurakoitsija suojasi parketin paperilla, kuten on ajateltu tehtäväksi tässäkin vertailussa. Tämän jälkeen tulee kovalevysuojaus. Kovalevyjen leikkaaminen kannattaa tehdä ennen niiden kantamista huoneistoon. Kovalevyt teipataan ilmastointiteipillä kauttaaltaan kiinni suojapahviin. Myös kovalevyn saumat teipataan. Tähän on ajateltu kuluvan 70 % varatusta työajasta eli noin 145 tuntia kahden hengen työryhmältä, yhdessä tunnissa työn pitäisi edetä noin 15 m². Työn ajallinen sijoittuminen vertailukohteessa näkyy kuvasta 13, joka on aikataulussa 15.11.2013- 27.1.2014 välinen aika.

Parketin kovalevyn suojauksen poistamiseen on varattu työaika 63 tuntia, joten yhden tunnin aikana pitäisi poistaa noin 35m² suojausta. Työ sisältää teippien irrotuksen ja kovalevyjen kantamisen puulavalle. Tämä työ sijoittuu ajallisesti lähelle työmaan valmistumista.

Karmien suojaus tulee tehtäväksi kerros kerrallaan ja aikaa tähän on arvioitu menevän 80 % varatusta ajasta eli noin 26 tuntia, joten yhden tunnin aikana pitäisi suojata 2,5 karmia. Suojaus on tehtävä listoitustyön jälkeen ja enne kalusteiden sisään kantamista huoneistoon. Työn ajallinen sijoittuminen vertailukohteessa näkyy kuvasta 13, joka on aikataulussa 2.12.2013- 5.2.2014 välinen aika. Karmien suojien poistaminen sijoittuu ajallisesti lähelle työmaan valmistumista ja työaika siihen on varattu kuusi tuntia eli noin viisi minuuttia yhtä karmia kohden.

8.5 Vaikutus jätteen määrään

Jätteen määrä nousi suojauksessa käytettyjen lisämateriaalien verran, joka muodostuu kovalevystä, teipistä ja väliovien karmien suojauksesta. Taulukossa 5 on laskettu lisäjätteen määrä.

Taulukko 5. Lisäjätteen määrä

Lisäjätteen määrä				
Materiaali	neliöt	paksuus	kpl	kuutiota
kovalevy	3,3489	0,0027	650	5,9
Teipit, arvio				0,5
Yhteensä				6,4

Kovalevy on puujätettä ja sen voi kierrättää. Kustannuksia tulee vaihtolavan vuokras-
ta, kuljetuksista ja jätteen käsittelystä noin 30 €/t eli yhteensä 158.7 € ilman arvon-
lisäveroa. Teipit voi laittaa energiapuristimeen, joka on yleensä rakennustyömaalla.
Teippien määrä ja niistä johtuvat jätemaksut eivät ole merkittäviä.

8.6 Vaikutus reklamaatioihin

Kiintokalusteiden osalta reklamaatiot voisivat vähentyä ainakin vaihtoehdossa 2, kos-
ka työmaa on merkittävästi valmiimpi kiintokalusteita asennettaessa kuin normaalilla
työjärjestyksellä.

Parketin ja väliovien osalta reklamaatiokustannukset mahdollisesti tulisivat lisäänty-
mään. Toisaalta parketti mielletään yleisesti kalliina materiaalina ja tämä saattaisi rau-
hoittaa työntekijöiden käyttäytymistä asunnoissa ja tätä kautta vähentää myös muiden
vahinkojen syntymistä, esimerkiksi seinien ja alakattojen vaurioita.

Kiintokalusteiden osalta reklamaatiokuluja voi vähentää huolehtimalla aikataulusta
riittävästi aikaa tasoitus- ja maalaustöille. Mikäli kalusteet tulvat työmaalle liian aikai-
sin, ne joudutaan varastoimaan huoneiston keskelle yhteen kasaan ja suojamaan hyvin
pölyltä ja kolhuilta. Tästä tulee ylimääräisiä kustannuksia kalusteiden jakamisesta
asennuspaikkaan huoneiston sisällä ja riski kalusteiden vaurioitumiseen lisääntyy.

Aikataulua tehdessä on varauduttava tuotannon häiriöihin, maalaustöiden ja kalusteiden toimituspäivän väliin on varattava seitsemän päivän viive. Tämä rauhoittaa työmaan eri ammattiryhmille ja samassa kerroksessa ei työskentele maalari ja kalusteasentaja. Kalusteet pystytään siirtämään kalustekontista suoraan asunnon sisällä niiden asennuspaikalle.

9 HAASTATTELUT

Haastattelut toteutettiin sähköpostin välityksellä. Osa kysymyksistä oli kaikille haastateltaville samoja ja osa oli jokaisen erityisalaan liittyviä. Haastatteluissa pyrittiin saamaan mahdollisimman neutraali tulos. Suurimaksi haasteeksi tuli ohittaa haastateltavan ensivaikutelma asiasta, koska ensivaikutelma pääsääntöisesti oli kielteinen työjärjestyksen muuttamiselle. Työjärjestyksen muuttamisen lisäksi kysyttiin kaikilta muita parannusehdotuksia yhteistyön osalta.

9.1 Kalustetoimittaja Novart/ oy

Novart Oy:llä on kokemusta parketin päälle asentamisesta on tällä hetkellä muutamien keittiö saarekkeiden osalta. Asennukset on tehty toisella asennuskierroksella ja tämä on ollut työllistävä ja kustannuksia lisäävä järjestely. Kalusteen ja asennuksen hintaan ei työjärjestyksen muuttamisella ole vaikutusta. (4.)

Vaihtoehdossa, jossa parketti asennetaan ennen kiintokalusteita, muttei kuitenkaan kiintokalusteiden alle, tulee seuraavia ongelmia; parketin ja kalustesokkelin rajan merkkäminen lattiaan ennen parketin asennusta on tarkkaa, koska pelivaraa on vähän. Kun seinät eivät ole pystyssä tai aaltoilevat, on kalusteen sokkelirajan ja kodinkoneiden osalta paikan määrittäminen etenkin keittiöissä jossa ne tulevat kolmelle seinälle, on todella hidasta. Emme mielellämme ota sitä riskiä, että parketti on lopetettu väärään paikkaan. (4.)

Vaihtoehdossa, jossa parketti asennetaan koko lattian alalle, on parkettivalmistajan mukaan tehtävä joko reiät kalusteiden jaloille tai katkaistava parkettikenttä liikuntasuomoin niin, että kosteusvaihtelusta johtuva liikkuminen onnistuu. Emme ole kiinnostuneita rei'ittämään tai leikkaamaan parkettia kiintokalusteiden asennuksen yhteydessä, koska tämä liittäisi meidät myös vastuu- ja takuuasioihin parketin osalta. Kat-

somme että ne on hyvä pitää parkettitoimittajan, pääurakoitsijan ja parketin asennusurakoitsijan välisinä. (4.)

Vaihtoehdossa 2, jossa väliovet ja jalkalistat asennetaan ennen kiintokalusteita, tulee kiintokalusteiden kantamiseen ja asentamiseen muutamia ongelmakohtia. Jalkalistan, kalustesokkelin ja tukisivun liitoskohdan varaaminen tarkasti ja siististi tulee aiheuttamaan lisätyötä. Kalustesokkelin alaosaan ja parketin rajaan on olemassa muovilista, joista tietenkin tulee lisäkustannuksia. Kalusteiden sisään kantaminen huoneistoon, johon on asennettu parketti ja väliovet on hitaampaa, koska oviaukon vapaa mitta pienenee merkittävästi ja parkettia on varottava. (4.)

Asukasmuutosten osalta ei mitään selkeää vastausta ole olemassa, koska niihin vaikuttaa kohteen maantieteellinen sijainti, Suomen taloustilanne ja rakennuksen paikka. Matalasuhdanteiden aikamuutokset ovat selkeästi hillitympiä ja valinnat tehdään pääsääntöisesti perusvalinnoista, joita ovat ovet, vetimet ja työtasot. Korkeasuhdanteen aikana muutokset ovat isompia ja jopa ”kaikki uusiksi”-tyyliin. Hitas-asuntoihin tehdään suhdanteista riippumatta lähes poikkeuksetta isoja muutoksia jokaiseen asuntoon. (5.)

Novartin kannalta selkeitä, liian myöhäisiä kyselyjä tulee muutamia, mutta ei mitenkään runsaasti. Asukasmuutosaikataulut ovat rakennusliikkeen tiedossa ja ne ovat ennalta selkeästi määriteltäviä. Aikataulusta myöhässä tulevat asukasmuutokset ovat lisätilauksia ja tämä näkyy myös niiden kustannuksissa. (5.)

9.2 Parkettitoimittaja Karelia- Upofloor Oy

Varsinaista kokemusta kiintokalusteiden asentamisesta parketin päälle meillä ei ole teollisuusrakentamisen puolelta, mutta olemme nähneet lattioita joissa näin on tehty ja lattiat ovat oireilleet rakoilemalla, laudat ovat nousseet kaarelle alustastaan sekä parketti on käytössä äännellyt. (6.)

Parkettivalmistaja ei puolla kiintokalusteiden asentamista parketin päälle, koska tämä estää sen kosteuden vaihtelusta johtuvan elämisen ja tästä johtuen parketti saattaa nousta koholle ja alkaa narista. Kiintokalusteiden säätöjalasta tuleva pistekuorma

”liimaa” parketin kiinni alustaan ja tämän takia säätöjalalle on porattava riittävän suuri reikä parkettiin tai katkaistava parketti kalustesokkelin kohdalta niin, että katkaisu mahdollistaa parketin liikkeen asennusohjeen mukaisesti. (6.)

Asennusolosuhteet: ilman- ja alustan kosteuden tulisi olla hyvin lähellä tulevaa asunnon käytön aikaista kosteutta ja tämä saavutetaan lähinnä niin, että parketin asennus tehdään silloin, kun rakennusaikainen kuivatus on tehty ja huoneistojen ulko-ovet on asennettu. (6.)

Mahdollisen työaikaisen tai laatuvirheen takia vaihdettavan parkettilaudan vaihtotyö on vaikeampaa, jos parketti on asennettu kiintokalusteiden alle. Työnaikainen suojaus on tehtävä hyvin ja koko parketin alalta, koska uv-valo muuttaa aina puun väriä. Suojauksessa käytettävä materiaali on valittava huolellisesti, ettei se aiheuta parketille vaurioita. Huomioitavaa on, että suojat eivät sisällä muovia, koska tämä aiheuttaa kosteuden kondensoitumista. Muovit voivat reagoida tai värjätä parketin pintakerrosta. (6.)

Teipin kiinnittämistä parkettiin ei suositella ja teippisuosituksia emme pysty antamaan. Teippeihin vaikuttaa moni tekijä, kuten aika, lämpö, rasitus ja poistotapa. Teippiä poistettaessa vaikka lakka ei vaurioituisi, voi puussa tapahtua murtumaa, joka etenkin värjäytyillä tuotteilla on lähes mahdoton korjattava ilman laudan vaihtoa. (6.)

9.3 Listoitus Mestarinikkarit

Listoituksen osalta vuosisopimushinta metriä kohden on määritelty niin, että työ tehdään huoneistokohtaisesti yhdellä asennuskerralla. Asentamatta jääneet listat asennetaan myöhemmin tuntityönä. Pesuhuoneissa työtaso tulee hyvin usein oven viereen ja tämän takia listoja joudutaan varamaan. Jos työjärjestystä muutetaan, niin työtasoa jouduttaisiin varaamaan listan takia ja tekeminen siististi olisi työlästä. (7.) Vertailussa on otettu huomioon listamiehen mahdollisuus tehdä työ yhtäjaksoisesti kerralla kuntoon.

Vaihtoehdossa 2 kalustesokkeli lovetaan jalkalistan kohdalta ja kalustesokkelin etureunaan ei tule jalkalistaa. Tämä poistaa tarpeen listamiehen toiselta asennuskierrokselta ja näin ei synny lisäkustannuksia listoitustyön osalta vaihtoehdossa kaksi. Vaih-

toehdossa yksi listoittaja tekee työn normaalissa työjärjestyksessä parketin ja kiintokalusteiden jälkeen.

9.4 LVIS Skanska Talotekniikka

Putkiasentaja tekee työtä urakalla ja jos työ katkeaa, niin laskutettavat tuntityöt lisääntyvät mikä nostaa kustannuksia (8). Sama asia pätee myös muissa talotekniikan töissä sisävaiheen osalta.

LVIS-töiden kannalta ei kumpikaan yllä mainituista vaihtoehdoista aiheuta kovin suuria muutoksia. Kalustaminen tapahtuu myöhemmässä vaiheessa rakentamista ja parketin päällä. Aikataulua muokatessa on varattu talotekniikalle riittävästi aikaa ja mahdollisuus tehdä kalustaminen pääsääntöisesti yhdellä kierroksella. Tämän takia kustannukset ja työsuoritukseen menevä aika eivät muutu kummassakaan tutkittavassa vaihtoehdossa.

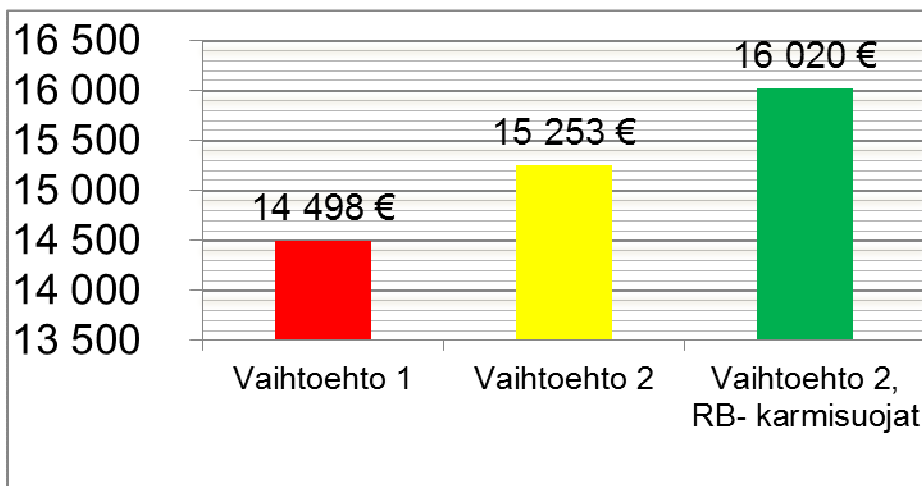
10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työjärjestyksen muuttamisen tutkiminen on osoittautunut todella järkeväksi vaihtoehdoksi ennen muutoksen kokeilemistä käytännössä, koska sen vaikutus aikatauluun ja kustannuksiin olisi ollut vaikea ennustaa. Vaikutus asunnon myynnin edistämiseen on todella vaikea todentaa, koska jokainen asunto myydään vain kerran uutena ja jokainen kaupanteko on ainutkertainen tapahtuma asiakkaiden yksilöllisyyden vuoksi. Vaikutusta reklamaatiokuluihin ei pysty selvittämään luotettavasti, koska jos kalusteiden osalta ne pienenisivätkin, niin parketin ja karmien osalta ne voisivat samanaikaisesti nousta.

Aikataulun muokkaus on tehty vertailukohteen suunniteltuun aikatauluun, ei toteutuneeseen rakennusaikaan perustuvaan aikatauluun. Tämän takia on huomioitava, että kiintokalusteet voidaan asentaa, vaikka holvi olisi vielä kostea, mutta parketin asennus voi alkaa vasta, kun hovi on riittävän kuiva ja se todetaan mittamaalla jokaisesta kerroksesta erikseen. Tutkimuksessa on holvin kuivumisaika saatu laskemalla käyttäen betonin vesi-sementtisuhdetta 0,4 ja kuivumisolosuhteiden ollessa hyvät. Tämän takia mahdollinen sisävaiheen työaikasäästö voisi todellisuudessa olla pienempi, tai pahimmassa tapauksessa jopa työaika pidempi, jos joudutaan odottelemaan holvin kuivumista.

Jos työjärjestyksen muuttamista aiotaan kokeilla käytännössä, niin vaihtoehto kaksi+RB-karmisuojat on järkevin, koska tällä saadaan lisää aikaa tehdä asukasmuutoksia ja kustannusero vaihtoehtoon yksi ei ole merkittävä. Kuvasta 18 näkee eri vaihtoehtojen kokonaiskustannuksien erot. Ennen kuin työjärjestyksen muuttamista kokeillaan käytännössä, kannattaa huomioida seuraavia asioita; hankintasopimuksia tehdessä on mainittava työjärjestyksen muuttamisesta ja otettava huomioon lisäkustannukset. Tulevan työmaan johdon on sisäistettävä työjärjestyksestä aiheutuvat muutokset ja käsitettävä, että holvin kuivumisen edellytykset ovat kunnossa, koska tämän vaikutus sisävaiheen aikataulussa pysymiseen on merkittävä. Lisäksi on syytä varautua mahdollisiin lisäkustannuksiin, joita tässä tutkimuksessa ei ole osattu huomioida.

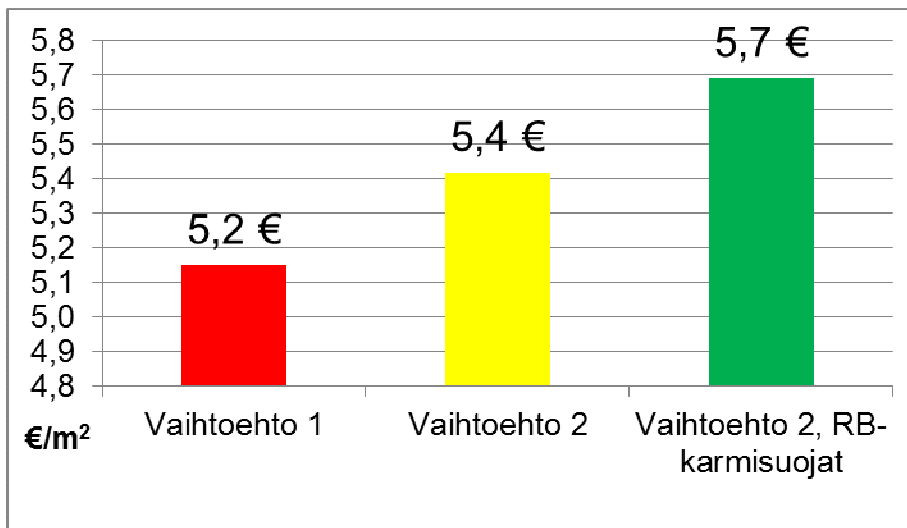
Työmäärän lisääntyminen on merkittävässä osassa kustannuksien nousun suhteen, mutta vaihtoehtojen välillä ei työtuntien ero ole kovin suuri. Työmäärä lisääntyy parkettityön aikana, koska lattian suojaus kovalevyllä vie työaika 146 tuntia ja työhön tarvitaan kaksi tekijää, koska levyjen leikkaamisen ja siirtäminen huoneistoon niin, että valmiiksi maalattuihin seiniin ei tule vahinkoja ei onnistu yksin.



Kuva 18. Vaihtoehtojen kustannuksien vertailu

Materiaalin menekin kasvu on suurin kovalevyn osalta, koska yleensä suojaukseen käytetään kovalevyä vain eteisessä. Keittiön kodinkoneet tulevat asuntoihin yleensä porrashuone kerrallaan ja näiden alla käytetään siirrettäviä kovalevyn palasia, jotka pystytään siirtämään porrashuoneesta toiseen.

Vertailukohteessa on asuntoala 2815 m². Jos laskennalliset lisäkustannukset jaetaan tällä, tulee yhtä asuntoneliötä kohden 5,2- 5,7 €. Tämä selviää kuvasta 19.



Kuva 19. Lisäkustannukset asuntoneliötä kohden

Laskennalliset lisäkustannukset eivät ole merkittäviä ja sen huomaa parhaiten kuvasta 19, jossa kulut on jaettu neliötä kohden. On kuitenkin muistettava, että kiintokalusteiden toimittaja ei ole arvioinut sokkelin muovilistasta ja kalusteiden sisään kantamisesta johtuvia lisäkustannuksia.

Seuraavaksi kannattaisi tutkia kalustetoimittajan mahdolliset lisäkustannukset, jotka tulevat parketin päälle sisään kantamisesta ja sokkelin muovilistasta. On myös selvittävää, kuinka suuret ovat kiintokalusteiden asennuksen jälkeen tulevat reklamaatiot.

10.1 Oma mielipide työjärjestyksen muuttamisesta

Minun mielestäni kiintokalusteiden asennus talonrakennustyömaan sisävaiheessa ei ole järkevä toteuttaa myöhemmässä vaiheessa, koska siitä tulee lisäkustannuksia. Ajallinen muutos on kalusteiden asennuksen aloittamisen osalta toteutuneen ja vaihtoehton 2 välillä neljä viikkoa. Tämä aika ei ole merkittävä asukasmuutosten osalta, koska asunnon myyminen on pitkäjänteistä työtä ja neljän viikon aikana ei välttämättä tule kovinkaan montaa asuntokauppaa.

Jos kiintokalusteiden reklamaatiokulut laskevat, niin uskon niiden puolestaan nousevan parketin ja väliovien karmien osalta. Kokemuksesta tiedän miltä parvekkeen oven karmit näyttävät, kun siitä on tuotu rakennusmateriaalia sisään.

Myös kiintokalusteiden sisään kantaminen vaikeutuu merkittävästi, koska esimerkiksi 90 cm leveän oven aukkomitta ennen karmien asennusta on noin 91,5- 92 cm. Karmi-

en asennuksen jälkeen vapaa aukkomitta on enää 86 cm. Tämä on merkittävä muutos ajatellen komeron kantamista huoneistoon jonka leveys on 60 cm.

Yleisesti reklamaatiokuluihin voisi yrittää vaikuttaa jalkauttamalla työmaalla asenne-
muutosta, että toisen ammattiryhmän tekemää työtä arvostettaisiin . Tämä tarkoittaa
jatkovaa opastusta ja valvontaa työnjohdolta, esimerkiksi työntekijöiden perehdytystä
kannattasi muuttaa työmaan valmiusasteen mukaan. Tärkeätä olisi painottaa työnteki-
jöiden perehdytyksessä kokonaisuutta ja esimerkeillä selventää, mitä sisällä huoneis-
toissa voi vielä tehdä ja mitä ei.

Perehdyttäjän kannattasi ”mainostaa”, että nämä ovat joidenkin ihmisten tulevia koteja
ja vedota siihen, ettei meistä kukaan halua itsekkään ostaa ”vähän huonoa” asuntoa,
koska asunnon ostaminen on yksi elämän suurimmista hankinnoista.

Itse tutkimustyö oli varsin opettavainen kokemus ja opin lisää tutkimuksen tekemisestä,
ohjelmien käytöstä, Skanskan tietojärjestelmästä, työmaan aikataulun rakenteesta
ja betonin kuivumisen aikataulusta. Toivon, että tutkimuksesta on hyötyä työnantajal-
leni ja muille rakennusalan ammattilaisille.

11 KEHITYSIDEAT

Seuraavaksi kannattaisi tutkia vaihtoehtoa, jossa myymättömiin asuntoihin ei asennet-
taisi kalusteita normaalin aikataulun mukaan. Lähellä kohteen luovutusta asuntoon
asennettaisiin niin sanottu minikeittiö, joka täyttää muuttotarkastuksessa vaadittavat
asiat. Asunnon kaikki seinät tasoitettaisiin ja maalattaisiin kokonaan ja parketti asen-
netaisiin seinästä seinään. Luovutuksen jälkeen asunnon ostaja voisi itse valita ostaa-
ko kalusteet rakennusliikkeen kautta vai suoraan myymälästä. Minun mielestäni tämä
on hyvä idea, koska ihmiset arvostavat keittiöiden erilaisia ominaisuuksia. Joillekin
riittävät pienet peruskalusteet ja toiset haluavat panostaa keittiöön todella paljon.

LÄHTEET

1. Lindberg, R., Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2012. Aikataulukirja 2013. 12. Painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
2. Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2013. Rakennushankeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2 Painos. Helsinki: Rakennustieto Oy
3. Merikallio, T. 2002. Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy
4. Rajasalo, J. Sähköpostitiedonanto 10.11.2014. Vantaa: Novart Oy
5. Rämö, K. Sähköpostitiedonanto 6.11.2014. Vantaa: Novart Oy
6. Rantanen, E. Sähköpostitiedonanto 10.11.2014. Heinola: Karelia- Upofloor Oy
7. Turunen, O. Sähköpostitiedonanto 3.10.2014. Helsinki: Mestarinikkarit Oy
8. Toivola, P. Sähköpostitiedonanto 9.10.2014. Lahti: Skanska Talonrakennus Oy, Talotekniikka.
9. Ram Board karmisuojaus. Mito Oy. Saatavissa:
<http://www.mitos.fi/tuotteet/ramboard-tuotteet/rb-karmisuoja> [viitattu 26.11.2014]

Tehtävien väliset riippuvuudet

Tehtävä	Edeltävät tehtävät
1 Rakennusosat	
11 Alueosat	
Raivaus ja purku	Työmaan aloituskokous
Maankaivu	Raivaus ja purku Olemassa olevien kaapelien ym. paikantaminen
Louhinta	Raivaus, purku ja maankaivu
Paalutus	Pintamaan poisto Täyttö
Salaojat ja putkijohdot	Maankaivu Anturat, perusmuurit, sokkelit
Sisäpuolinen täyttö ja tiivistys	Alapohjan LVIS-asennukset Perusmuurit
Perusmuurin vierustäyttö ja tiivistys	Salaojat, kaivot ja putkijohdot Perusmuurit Vesi-, lämpö- ja routaeristeet
12 Talo-osat	
Perustukset	
Anturat	Maankaivu Louhinta ja rusnaus Paalutus
Perusmuurit	Anturat Paalutus
Kantava alapohja	Perusmuurit, sokkelit Alapohjan LVIS-asennukset
Maanvarainen laatta	Alapohjan LVIS-asennukset Sisäpuolinen täyttö ja tiivistys
Runko	
Kantavat väliseinät ja pilarit	Perustukset ja perusmuurit Alapuoliset laatat ja palkit
Laatat ja palkit	Alapuoliset kantavat väliseinät ja pilarit Tilaelementit
Betonipintojen jälkityöt	Betonirunkotyöt
Julkisivut	
Kantavat ulkoseinät	Alapuoliset laatat ja palkit
Ei-kantavat ulkoseinät	Kantavat väliseinät ja pilarit Laatat
Ulko-ovet	Ulkoseinät, vesikatto
Vesikattorakenteet	
Kattorakenteet	Kantavat ulkoseinät Kantava yläpohja LVIS-asennukset katolla Konehuoneiden runko
Vesikate	Kattorakenteet
13 Tilaosat	
Tilan jako-osat	
Ikkunat	Ulkoseinät, vesikatto
Kevyet levyväliseinät	Pintabetonilattiat Ulkoseinät, vesikatto
Muuratut väliseinät	Kantavat pysty- ja vaakarakenteet Pintabetonilattiat (tapauskohtaisesti)

Tehtävä	Edeltävät tehtävät
Sisäovet	Kevyet väliseinät Tasoitetyöt Alakatot, lattiapäällysteet
Alakatot	Kevyet väliseinät Katossa olevat LVIS-asennukset ja muut asennukset Kattomaalaus (tarvittaessa)
Tilapinnat	
Tasoitetyöt	Betonipintojen jälkityöt, väliseinätyö Lämpö päällä Vesikatto
Maalaus ja tapetointi Seinälaatoitus	Tasoitetyöt, väliseinätyö Seinät Vedeneristys Pintabetoni, lattiatasoitetyö
Pintabetonilattiat	Kantava laatta Muuratut väliseinät LVIS-läpimenot tai -varaukset
Lattianpäällysteet	Pintabetonilattiat, lattiatasoitetyö Tasoitetyöt Kevyet väliseinät Alakatot Kiintokalusteet
Lattialaatoitus	Pintabetonilattia Seinälaatoitus Vedeneristys
Saunan puutyöt	Laatoitus
Tilavarusteet	
Kiintokalusteet	Kevyet väliseinät Tasoitetyöt Maalaus (ainakin pohja)
Varusteasennus	Kalusteasennus Maalaus, laatoitus
Listoitus	Kiintokalusteet Ovet ja ikkunat Maalaus ja tapetointi Lattianpäällysteet
2 Tekniikkaosat	
LVI-järjestelmät	
Lämpö päällä	Ikkunat ja ulko-ovet Vesikatto Lämmönjakohuone, lämpökeskus
IV-kanavat	Runkorakenteet
IV-koneet	Koneedit Konehuoneen lattia, runko, ulkoseinät ja kattorakenne (huom. asennusaukko)
Sähköjärjestelmät	
Sähköpääkeskus	Tarvittava tila kunnossa (mm. katon ja seinien maalaus käsittely)
Tarkastukset, kokeet, säädöt ja mittaukset	Pölyävät työvaiheet

ASENNUSOHJE KANTAVAPARKETTI

21 – ja 23 mm:n vahvuinen kantava parketti asennetaan aluskannakkeiden päälle kantavaksi lattiarakenteeksi alustaansa liimaten tai mekaanisesti kiinnittäen. Mekaaninen kiinnitys tehdään joko liimahakasnauloilla tai käsin naulaten. Asennettaessa Karelia Spring – joustorakenteen päälle noudatetaan erillistä asennusohjetta joka on saatavilla internet-sivuiltamme. Huolehdi myös riittävästä valaistuksesta työmaalla joka helpottaa laadukasta asentamista.

LUE TÄMÄ OHJE HUOLELLISESTI, ennen kuin aloitat asennuksen. Myöntämämme takuu edellyttää asennus- ja hoito- ohjeidemme sekä takuehtojemme noudattamista, jotka löytyvät internet- sivuiltamme. Uusissa taloissa rakennuskosteuden vähentämiseksi huoneistoa on lämmitettävä ja tuuletettava vähintään 1 kk:n ajan ennen lattian asennusta. Huoneilman suhteellisen kosteuden (RH) on asennuksen aikana ja sen jälkeen oltava 40 – 60 % lämpötilassa 18-24 °C.

1. TYÖKALUT

Asennuksessa tarvitaan seuraavia työkaluja: pienihampainen saha, vasara, puukko, suorakulmamitta, mahdollisesti pora ja taltta, metrimitta, lyijykynä, vähintään 30 cm pitkä lyöntikalikka, puukiiloja, nauvoja tai liimahakasia naulaimineen sekä PVAc-liimaa.

2. ALUSKANNAKKEET

Aluskannakkeet voivat olla puuta, ruostumatontaterästä tai muuta tarkoitukseen soveltuvaa materiaalia. Esim. hienosahattu puutavara, kertopuu tai liimapuupalkki ovat soveliaita aluskannakemateriaaleja.. Niihin kiinnitettyjen rakenteiden tulee olla kuivia, puhtaita sekä vakaita. Puhdista välitila huolellisesti sillä epäpuhtaudet voivat tarjota kasvualustan haitallisille itiöille. Maksimi aluskannakkeiden väli on C/C 600 mm ja minimileveys noin 50 mm. Alueilla joihin kohdistuu normaalia suurempia ja pienempialaisia kuormia (esim. flyygelin jalat), koolinki väliä tulee tiivistää esim. puolittamalla se C/C300. Lisäksi seinien vierustoihin, noin 50 mm päähän seinästä tehdään lisäkannakkeet. Seuraava kannake tehdään 300 mm päähän jolloin esim. kirjahyllyt pysyvät tukevasti paikoillaan. Tarvittaessa aluskannakkeet työstetään samaan tasoon esim. joko korottamalla tai höyläämällä tai siihen soveltuvilla säätöjaloilla. Tarkista koolinkien suoruus esim. linjaarilla tai parkettilaudalla. Vierekkäisten aluskannakkeiden suurin sallittu korkopoikkeama on 1 mm ja 2 m matkalla 2-3 mm riippuen kansallisista vaatimuksista. **Aluslattiarakenteen koolausten kosteuspitoisuus tulee olla puumateriaaleilla alle 10 paino-% jotta haittaavia kosteuselämisestä johtuvia mudonmuutoksia ei synny. Alusbetonilla suhteellisen kosteuden tulee olla alle 80 %.**

Alatilan tarpeellisesta ilmanvaihdosta tulee huolehtia tapauskohtaisesti!

3. ASKELÄÄNI- JA LÄMPÖERISTE

Voit käyttää asennustavasta riippuen kannakkeiden välissä ääni- ja lämpöeristeenä esim. mineraali- tai ekovillaa tai jotakin muuta hyväksyttävää materiaalia. Huom! Parketin alapinnan ja lämpöeristeen väliin on suositeltavaa jättää noin 10 – 20 mm:n tuuletusrako. Kannakkeiden ja parketin välissä on lisäksi hyvä käyttää ohutta, kuivaa ja joustamatonta, narinaa estävää materiaalia (esim. ohutta ja joustamatonta kierrätysmateriaalista valmistettua paperia tai pahvia). Huomioi vallitsevat askeläänimääräykset.

4. KOSTEUSSULKU (kuva 4)

Parketin ja alusrakenteen välissä tulee käyttää höyrynsulkuna esim. 0,2 mm:n PE-muovikalvo, vähintään 200 mm:n limityksellä. Höyrynsulun sijoitus riippuu rakenteesta ja sen vaikutus sekä tarpeellisuus myöskin koko rakenteen toimivuuteen tulee arvioida tapauskohtaisesti.

5. LATTIALÄMMITYS

(Pyydä erillinen asennusohje jälleenmyyjältäsi tai vieraille kotisivuillamme) Kantava parketti voidaan tietyin varauksin asentaa lattialämmitysjärjestelmän päälle. **Parketin paksuuden kokonaispaksuuden aiheuttaman lämmönvastuksen vuoksi lämpö ei siirry kovin tehokkaasti parketin pintaan joten suositeltavampaa on käyttää energiatehokkaampia vaihtoehtoja esim. 14 mm parkettia.** Lattialämmitysjärjestelmän tulee sijaita kokonaisuudessaan kannakkeiden välissä ja selkeästi kantopinnan alapuolella. Lattialämmön tulee jakautua tasaisesti koko lattiapinta- alalle. Koekäytä lattialämmitys ennen parketin asennusta. Asennuksen jälkeinen lattialämmitysjärjestelmän käyttöönotto suoritetaan vaiheittain nostamalla lämpötila haluttuun tasoon asteittain 1-2 viikon kuluttua asennuksen päättymisestä. Lattialämmityksessä parkettilattian pintalämpötila ei saa milteään osin ylittää +27 °C. Maksimaalinen vuorokauden aikana parketin pinnassa tapahtuva lämpötilanvaihtelu 5 °C. Huomioi tämä varsinkin mattojen alla sekä vesikiertoisilla lattialämmitysjärjestelmillä mittaamalla pintalämpötila kierron alkupäästä. Lattialämmitys kuivattaa lattian pintaa ja aiheuttaa ylimääräistä puun kutistumista. Huoneilman suhteellinen kosteus tulisi olla kaikkina vuodenaikoina 40-60 % RH, jotta parkettilattia pysyy hyvänä. Ilman suhteellisen kosteuden ollessa alle 30 %, saattaa parketissa esiintyä lautojen ja pintasauvojen välistä rakoilua, ja jopa irtoamavaurioita kosteuden edelleen laskeessa. Pyökki-, vaahtera- ja jatoba- parketti reagoivat ilman suhteellisen kosteuden vaihteluihin muita puulajeja voimakkaammin, joten niiden asennusta lattialämmityksen päälle ei suositella. Samoin ne ovat erityisen herkkiä myös ulkopuolisen kosteuden vaikutukselle (keittiö, eteinen).

Parkettipaketteja tulee tasaannuttaa avaamattomana asennettavassa tilassa vähintään 48 tuntia ennen asennustyön alkamista. Varastoi parketit vaakatasossa suoralla ja kuivalla alustalla irti alustastaan hyvin tuettuna vähintään paketin päistä ja keskeltä. Varastointiolosuhteiden tulee täyttää käyttöolosuhdevaatimukset (katso kohta "Huoneilma").

Avaa pakkaukset vasta sitä mukaa kun asennustyö edistyy. Tarkista, että parkettilaudat ovat virheettömiä ennen niiden asentamista. Mikäli havaitset vahingoittuneen tai viallisen laudan, älä asenna sitä lattiaan. Voit vaihtaa sen myyjällä virheettömään tai käyttää sitä asennuksen edetessä rivin aloitus- tai lopetuskappaleena tai huomaamattomassa kohdassa. Myyjä eikä valmistaja ei ole vastuussa siitä, että viallinen lauta asennetaan lattiaan. Asennushukka on noin 3 % - 5 %.

Puu on elävä luonnonmateriaali ja jokainen parkettilauta on ainutlaatuinen, sisältäen puulaaduille luonnollisia ominaisuuksia värisävyineen, oksineen ja juovineen. Auringonvalon UV-säteily muuttaa puun värisävyä ajan myötä. Tummissa puulajeissa tapahtuu pääsääntöisesti värin tummumista/syvenemistä, vaaleissa puulajeissa värisävyn muutos on vähäisempää. Värisävyerot, esim. maton jäljet, tasaantuvat jonkin ajan kuluttua niiden saadessa päivänvaloa. Suurinta muutos on ensimmäisen vuoden aikana asennuksesta.

6. ELÄMISVARAT

Luonnonmateriaalien tavoin myös parkettilattia elää ilman kosteusvaihteluiden mukaan. Kesäkaudella tapahtuvan laajenemisen vuoksi lattian ja seinän tai muun lattiaan rajoittuvan pinnan väliin on jätettävä normaalikokoisessa asuinhuoneessa **7-10 mm:n liikuntavara**, joka peitetään jalka- tai peitelistalla. Käytä riittävä määrä kiilloja sopivan raon pitämiseksi ja lautojen kiristämiseksi. Muista poistaa kiilat asennuksen jälkeen. Suuremmissa huoneissa, yli 6 m, tulee liikuntavaran olla 1,5 mm jokaista lattian leveysmetriä kohden mitattuna lautojen poikkisuuntaan.

Esimerkki: asennettavan huoneen leveys 8 m ja pituus 7 m.

- Alue vaatii liikuntavarat lautojen pituussuunnassa $7 \text{ m} \times 1,5 \text{ mm/m} = 10,5 \text{ mm}$
- Alue vaatii liikuntavaraa lautojen leveysuunnassa $8 \text{ m} \times 1,5 \text{ mm} / \text{m} = 12,0 \text{ mm}$

Lämmityskaudella tapahtuva lattian kutistuminen tulee huomioida listavalinnoissa. Listan paksuus tulee olla noin 1/3 liikuntasauaman leveyttä suurempi, jottei listan ja lattian väliin ilmaannu talvella rakoa.

Esimerkki: Liikuntavara 12 mm, jalkalistan suositus:

- $12 \text{ mm} \times 1,3 = 16 \text{ mm}$

Minimissään vastaavanlainen liikuntavara on jätettävä myös esim. putkiläpivientien, kynnysten, karmien ja pylväiden kohdalle. Portaiden, kaiteiden yms. kiinnitys alusrakenteisiin tulee tehdä siten ettei parketin kosteuseläminen esty. **Liikuntasauama tarvitaan lattian koon ylittäessä 8 m leveysuuntaan ja/tai monimuotoisten/erillisten tilojen välille.** Liikuntasauama tehdään esim. oviaukkoon, kulmaukseen tai muuhun luontevaan kohtaan ja peitetään erillisellä listalla. Huomioi myös liikuntasauaman teossa edellä mainittu liikuntavaraohjeistus. Kiinteiden kalusteiden ja keittiön kodinkoneiden alle ei suositella asennettavaksi uivaa parkettia, koska se saattaa lukita parketin aluslattiaan ja aiheuttaa siten rakoilua parkettilautojen väliin.

7. LIIKUNTASAUMA

Liikuntasauama tarvitaan lattian koon ylittäessä 8 m leveysuuntaan ja/tai monimuotoisten/erillisten tilojen välille. Liikuntasauama tehdään esim. oviaukkoon, kulmaukseen tai muuhun luontevaan kohtaan ja peitetään erillisellä listalla. Huomioi myös liikuntasauaman teossa edellä mainittu liikuntavaraohjeistus. Oviaukkojen kohdalle parketin liitoskohtaan tehdään aina erillinen koolaus.

8. KARMIEN LYHENNYS (kuva 3)

Aseta irrallinen parkettilauta mahdollisen alusmateriaalin (esim. pahvi koolausten päällä) kanssa kannakkeelle ovenkarmin viereen. Sahattaessa irtolaudan päältä, saadaan oikea korkeus ja voit työntää parketin karmin alle huomioiden riittävä liikuntavara! Myös kynnysten kohdilla on parketilla oltava liikkumavara. Tämän saat aikaan poistamalla palan kynnyksen lattianpuoleisesta alareunasta tai hankkimalla tarkoitukseen sopivia kynnyks- tai reunalistoja.

9. ASENNUSSUUNTA

Laudat asennetaan poikittain koolaukseen nähden yleensä huoneeseen tulevan päivänvalon suuntaisesti. Pitkissä tiloissa laudat suositellaan asennettavaksi huoneen pituussuuntaan.

10. ASENNUS

Käsinaulaus

Mekaanisessa kiinnityksessä jokainen lauta kiinnitetään naulaamalla jokaiseen aluskannakkeeseen urosponatin päältä vinoittain. Naulaus voidaan suorittaa käsin naulaten. Naulaa tällöin laudat urosponatin päältä 45:n asteen kulmassa aluskannakkeiden pintaan nähden jokaisen aluskannakkeen kohdalta. Käytä 60 mm pitkiä, pienikantaisia kuumasinkittyjä lankanauloja. Jos urosponatti halkeaa naulatessa, on jokaiselle naulalle porattava reikä erikseen ennen naulaamista. Upota nauhojen kannat lyöntimeisselin avulla riittävän syväälle, jotta seuraava parkettilauta voidaan asentaa esteettä. **HUOM!Älä käytä ruuveja asennuksessa!**

Liimahakasnaulaus

Liimahakasnaulainta käytettäessä naulaus suoritetaan urosponatin päältä vinoittain 45 :n asteen kulmassa aluskannakkeiden pintaan nähden. Hakasnaulaa lauta jokaisen elementin kohdalta aluskannakkeisiin. Hakasnaulan koko 50 mm pitkä ja 10 mm leveä sekä läpimitaltaan noin 1-2 mm (hakasnaulan on sisällettävä liimaa). Huomioi valitsemalla nauलाईmeen sopiva naulausjärki ettei parketin kulutuskerrokseen aiheudu vaurioita hakasnaulauksen yhteydessä.

Aluskannakkeisiin liimaus

Mikäli asennus suoritetaan esimerkiksi ruostumattomasta teräksestä valmistetuille aluskannakkeille, kiinnittäminen suoritetaan levittämällä liimaukseen soveltuva elastinen vedetön liimamassa aluskannakkeen päälle johon parketti asennetaan kiinni. Tällöin tulee huolehtia myös riittävästä painoituksesta valmiin parkettipinnan päälle jotta liima saa ja tasaisen tartunnan. Painoitukseen voi käyttää parkettipaketteja. Painojen tulee olla käytössä kunnes liima on saanut tartunnan. Huomioi myös liimavalmistajan ohjeet.

Mittaa aluksi tilan leveys ja laske kuinka monta lautariviä tulet tarvitsemaan. Jos viimeisen lautarivin leveys jää alle 40 mm: n, sahaa ensimmäinen lautarivi kapeammaksi.

Laudat asennetaan mieluiten huoneeseen tulevan valon suuntaisiksi. Aloita asennus huoneen ehjän seinän puolelta ensimmäinen lautarivi naarasponatti seinään päin. Varmista linjalangalla, että lautarivi on suorassa. Jos aloitusseinä ei ole suora, piirrä ja sahaa aloitusrivi seinän muotoon jolloin lautarivi saa riittävän tuen seinäpinnasta huomioiden kuitenkin tarvittavat elämisvarat (kohta 6).

Aloita seuraava lautarivi palalla, joka jäi edellisestä laudasta. Lautojen päätysaumojen etäisyyden vierekkäisissä riveissä tulee olla vähintään 50 cm. Huomioi myös että samaan koolausväliin ei saa sijoittua vierekkäisten rivien päätysaumoja. Päätysaumojen ei kuitenkaan tarvitse sijaita koolauksen päällä. Lautojen päätysaumot liimataan kauttaaltaan. Lisäksi sivuponttia tulee liimata vähintään noin 10 cm päähän päätyponnista naarasponatin puolelta. Myöskin koko sivupontin matkalta voidaan liimata. PVAc-liima levitetään naarasponatin yläreunaan noin 2 -3 mm:n paksuisena nauhana suuttimella varustetusta liimapullostasta. Mahdollisesti ylipursuava liima pyyhitään välittömästi pois kostealla liinalla. Huomioi myös liimavalmistajan ohjeet.

Käytä 30-40 cm:n pituisia lyöntipalikkaa lyödessäsi laudat ponttiin. **Parkettilaudankappale ei ole lyöntipalikka!** Älä yhdistä lautoja väkisin, koska ponttirakenne saattaa vaurioitua.

Käytävätiloissa, joiden leveys on parkettilaudan pituutta pienempi ja lattian asennussuunta käytävään nähden poikittainen, on huolehdittava että päätysauma on vähintään joka kolmannessa rivissä.

Merkitse läpiviennin keskusta lautaan ja tee sitä varten läpivietävän esim. putken halkaisijaltaan 20 mm suurempi reikä. Sahaa irti läpiviennin ja seinän väliin tuleva kappale. Asenna lauta paikalleen. Liimaa irtisahattu pala kaikilta sivuiltaan paikalleen.

Mitoita viimeisen rivin lautoihin seinän muodot liikuntavara huomioiden ja sahaa laudat sen mukaisesti. Kiristä viimeisen rivin laudat paikoilleen esim. sorkkaraudan tai liukuvasaran avulla. Käytä tarvittaessa suojaa seinän ja raudan välissä. Viimeinen rivi joudutaan mahdollisesti naulaamaan parketin päältä. Syntyneet reiät kitataan puun värisellä kitillä. Asenna kiristyskiilat.

Poista kiilat liiman kuivuttua (n. 4 tuntia) ja asenna jalkalistat. Varo kiristämästä jalkalistaa niin tiukasti, että lattia lukkiutuu täysin. Kaikkien listojen ja kynnysten kiinnitys tulee tehdä niin, että lattia pääsee liikkumaan tarvittaessa. Emme suosittele tiivistemassojen käyttämistä liikuntasaumoissa ja listojen kiinnityksessä niiden alhaisen elastisuuden vuoksi. Älä myöskään sijoita kaapeleita, antennijohtoja yms. liikuntasaumaan. Loppuviimeistelyä suoritetaan tarvittaessa viimeistelykittausta puulajin mukaisella kitillä.

Puhdista asennettu parkettipinta huolellisesti sekä suojaa se asennuksen jälkeen puhtaalla pahvilla tai kartongilla, mikäli tiloissa tehdään vielä töitä. **Huom!** Suojat eivät saa sisältää muovia ja ne pitää teipata kiinni toisiinsa, ei parkettiin. Parkettiasennuksen tulisi olla viimeisin sisustustyö. Puumateriaali muuttaa väriään auringon UV- säteilyn myötä. Suojaamattomat alueet muuttavat väriään suojattuja alueita nopeammin mutta erot tasoittuvat valon vaikutuksesta ajan kuluessa.

11. PARKETTILATTIAN HOITO (yksityiskäyttö)

Julkisten tilojen hoito poikkeaa yksityiskäytöstä. Ota meihin yhteyttä tai vieraile kotisivuillamme.

Parkettilaudat toimitetaan tehtaalta valmiiksi pintakäsiteltynä, joko lakattuna UV-kovetteisella lakalla tai öljyttynä luonnonmukaisilla kasviöljyillä. Jotta parkettilattiasi säilyy kauan kauniina, hoida sitä huolella seuraavia ohjeita noudattaen.

11.1. Huoneilma

Puu on luonnonmateriaalia ja joutuu suurista ilman kosteuden vaihteluista johtuen kovaan rasitukseen (kutistuu ja laajenee) varsinkin Pohjoismaissa. Siksi on tärkeää, että ilman suhteellinen kosteus (RH) pidetään 40-60 %:n välillä ja huoneen lämpötila +18 - 24 °C välillä. Jos olosuhteet poikkeavat näistä arvoista oleellisesti, saattaa parketissa esiintyä rakoilua tai laajenemista, joiden suhteen valmistaja, myyjä tai asentaja eivät voi ottaa vastuuta. Parkettilattian muodonmuutokset voit estää käyttämällä kuivina aikoina ilmankostutinta ja kosteissa olosuhteissa lämmitystä. Mikäli olet pidempiä aikoja poissa lämmityskauden aikana, ilman kosteus pysyy korkeammalla alentamalla lämpötilaa noin +18°C:een ja asettamalla ilmastoinnin minimille. Hanki huoneistoosi huoneilman kosteusmittari, sillä yllämainitut kosteus- ja lämpötila-arvot ovat terveellisemmät myös Sinulle ja perheellesi. Ns. hiuskosteusmittarit näyttävät talvikaudella keskimäärin 10 -15 % liian korkeita lukemia ellei niitä kalibroida vähintään kerran kuukaudessa. Suosittelemme digitaalisen lämpö/kosteus-yhdistelmämittarin hankkimista. Puulajeista Pyökki, Jatoba ja Vaahtera reagoivat muita puulajeja herkemmin ilman kosteuden muutoksiin.

11.2. LAKATTU PARKETTILATTIA:

Puhdistus ja hoito

Pysäytä lika jo ulko-ovelle. Hanki ulko-ovelle sekä naulakon alle kunnan matot estämään hiekan ja veden pääsyä huoneisiin. Poista naarmuttava lika välittömästi. Huonekalujen jalkojen alle kiinnitetyt huopapalat suojaavat lattiaasi naarmuuntumiselta. Vältä kävelyä parketilla piikkikorkoisilla kengillä. Siivous tulee suorittaa mahdollisimman niukalla vesimäärällä. Mikäli

näkyvä kosteus ei haihdu pinnasta muutamassa kymmenessä sekunnissa, vesimäärä on ehdottomasti liian suuri. Kuivaa lattialle roiskunut vesi heti pois. Poista tahrat tuoreeltaan joko vedellä tai miedolla puhdistus- aineella, kuivaa lattia. Vältä hankaamista karheilla siivousvälineillä. Päivittäiseen puhdistukseen riittää imurointi tai pyyhkiminen lähes kuivaksi puristetulla lattiapyyhkimellä. Tällöin lattian pinta kuivuu heti, eikä siihen jää pisarajälkiä. Likaantuneempi lattia pyyhitään mietoon puhdistusaineliuokseen (pH 6 - 8) kostutetulla lattiapyyhkimellä ja kuivataan. Vältä aina runsasta veden käyttöä parkettilattian käsittelyssä.

Tahrojen poisto

Tahra	Tahranpoistoaine
Mehu, viini, kahvi, tee, suklaa	Puhdistusaineliuos
Öljy, rasva, noki, piki, kenkävoide	Mineraalitärpätti
Tussi, kuulakärkikynä, huulipuna	Taloussprii ja vesi
Veri	Kylmä vesi
PVAc-liima	pH9-pesuaineliuos

Lakkipinnan kunnostus

Kulunut ja naarmuuntunut lakkipinta voidaan haluttaessa käsitellä tarkoitukseen soveltuvalla kiillokkeella. Huomaa ettei vahaa sisältävillä kiillokkeilla käsiteltyä lattiaa voida huoltolakata hiomatta sitä puhtaalle puulle sillä vaha estää lakan tartunnan.

Vahaamaton parketti voidaan huoltolakata kevyen välihiannon jälkeen vesiohenteisilla parkettilakoilla.

11.3. ÖLJYTTY PARKETTI LATTIA:

Puhdistus ja hoito

Pysäytä lika jo ulko-ovelle. Hanki ulko-ovelle sekä naulakon alle kunnan matot estämään hiekan ja veden pääsyä huoneisiin. Huonekalujen jalkojen alle kiinnitetyt huopapalat suojaavat lattiaasi naarmuuntumiselta. Vältä kävelyä parketilla piikkikorkoisilla kengillä. Siivous tulee suorittaa mahdollisimman niukalla vesimäärällä. Mikäli näkyvä kosteus ei haihdu pinnasta muutamassa kymmenessä sekunnissa, vesimäärä on ehdottomasti liian suuri. Kuivaa lattialle roiskunut vesi heti pois. Poista tahrat tuoreeltaan joko vedellä tai miedolla puhdistus-aineella, kuivaa lattia. Vältä hankaamista karheilla siivousvälineillä. Päivittäiseen puhdistukseen riittää imurointi tai pyyhkiminen lähes kuivaksi puristetulla lattiapyyhkimellä. Tällöin lattian pinta kuivuu heti, eikä siihen jää pisarajälkiä. Parketin hoitoon voit käyttää öljypinnalle tarkoitettua hoitoainetta, (esim. Tikkurilan Nostalgia-hoitoava, Osmo Color hoito- ja puhdistusvaha tai Trip Trap- hoitoöljy) ainevalmistajan ohjeen mukaan. Poista irtonainen pöly ja lika lattialta imuroimalla tai lattiapyyhkimellä. Pyyhi lattia hoitoaineeseen nihkeytetyllä lattialiinalla tai lattiapyyhkimellä pieni ala kerrallaan.

Tahrojen poisto

Hoitoaineella voit myös puhdistaa ja hoitaa parketin pintaan tulleet kulutusjäljet ja naarmut sekä poistaa pinttyneemmät tahrat. Levitä puhdistettavalle alueelle puhtaalla liinalla ohuesti hoitoainetta, hankaa kevyesti kunnes lika on tarttunut liinaan. Anna hoitoaineen kuivua n.30 min ja pyyhi tarvittaessa kuivalla liinalla. Voit käyttää myös Osmo Color Hoito- ja Puhdistusvahasprayta.

Öljypinnan korjaus

Pienet vauriot

Poista irtonainen pöly ja lika imuroimalla tai lattiapyyhkimellä. Puhdista kulunut tai vaurioitunut pinta. Hiontaa ei tarvita. Levitä korjattavalle alueelle puhtaalla liinalla ohuesti perusöljyä

(esimerkiksi Osmo Color -öljyvaha, Tikkurilan Nostalgia -perusöljy tai Trip Trap -perusöljy), hankaa kevyesti lattiialiinalla ja anna kuivua. Kiillota tarvittaessa pehmeällä liinalla.

Isommat vauriot:

Suosittelimme parketin hiontaa puulle saakka ja uutta pintakäsittelyä parkettiammattilaisen toimesta.

Parkettilattian hoito on helppoa ja miellyttävää, kun muistat tärkeimmät periaatteet:

- oikeat kosteus- ja lämpötilaolosuhteet myös lattialämmityksen osalta
- ovimatot ulko-oven molemmin puolin
- niukka vedenkäyttö siivouksessa
- tahrojen välitön poisto
- huopatassut huonekalujen jaloissa

Betonirakenteiden kuivuminen

"Tarja Merikallio. Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi. Betonikeskus 2002."

Kohde: **Riikonen. Timo_opinnäytetyö**

Massiivinen teräsbetoni-laatta (kuivuminen molempiin suuntiin)

Kun olet ensin valinnut haluamasi rakennetyypin sivun alareunan taulukoista, syötä sitten arvot tavoitekosteudelle, vesi-sideainesuhteelle ja rakenteen paksuudelle. Valitse lisäksi vaihtoehdoista kastumisaika sekä kuivumisolosuhteista kosteus ja lämpötila. Kuivumisaika ilmoitetaan viikkoina. Kuivumisajan lasketaan alkavan siitä kun rakenne ei enää saa lisäkosteutta. Jos jälkihoito tehdään kastelemalla, lasketaan aika kastelun lopettamisen jälkeen. Jos jälkihoito tehdään peittämällä, lasketaan aika valusta.

	Syöttöarvot	Raja-arvo	Peruskuivumisaika
Tavoitekosteus	85,0 %	"80-100"	37,0
Vesi-sideainesuhde	0,40	"0,4-0,7"	0,20
Rakenteen paksuus	300,0 mm	"200-300"	1,20

BY1021

Kastumisaika

- Kuivassa
 Kosteassa yli 2 viikkoa
 Kastunut yli 2 viikkoa

Kuivumisolosuhteet

Kosteus

- 35 %
 50 %
 60 %
 70 %
 80 %

Lämpötila

- 10 C
 15 C
 20 C
 25 C
 30 C

Kuivumisaika viikkoina:

6,8