



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tiina Viitala

Lean-johdaminen

Last Planner -menettelyn käyttäminen Kortesjärven koulukeskustyömaalla

Opinnäytetyö
Kevät 2022
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Tiina Viitala

Työn nimi: Lean-johtaminen

Ohjaaja: Jarkko Piikkilä

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 41

Liitteiden lukumäärä: 2

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä lean-johtamisen ja Last Planner -menettelyn tunnettuutta Lujatalo Oy:n Pohjanmaan yksikön työnjohtajien keskuudessa. Rakennustyömaalla on useita esimerkiksi aikataulusuunnitteluun ja tiedonkulkuun liittyviä ongelmia, joita voisi helpottaa Last Planner -menettelyä käyttämällä. Myös työmaalla syntyvää hukkaa voidaan poistaa tätä menetelmää käyttämällä. Tämän työn laatija kokeili menettelyä käytännössä Korttesjärven koulukeskuksen työmaalla sisävalmistusvaiheessa noin puolen vuoden ajan. Kokeilun jälkeen aliurakoitsijat vastasivat lyhyeen tutkimuskyselyyn, jonka tuloksia käsitellään tässä työssä.

¹ Asiasanat: Lean, Last Planner, rakennustyömaa, hukka

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author/s: Tiina Viitala

Title of thesis: Lean-leading

Supervisor(s): Jarkko Piikkilä

Year: 2022

Number of pages: 41

Number of appendices: 2

The aim of this thesis is to increase the notoriety of Lean- leading and Last Planner- method among the foremen at the Lujatalo Inc. Ostrobothnia unit. There are multiple issues related to time planning and the flow of information on construction sites, of which could be improved by using the Last Planner method. Also, the waste produced at the work site could be cut back by using this method. The author experimented this method in practice at the Korttesjärvi school center worksite, in the indoor phase for roughly half a year. After the experiment, the subcontractors replied to a survey, which results are addressed in this thesis.

¹ Keywords: Lean, Last Planner, worksite, waste

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
2 LEAN-JOHTAMINEN	10
2.1 Lean	10
2.1.1 Resurssitehokkuus vai virtaustehokkuus	10
2.1.2 Prosessin lainalaisuudet	11
2.1.3 Tehottomuuden lähteet	12
2.2 Toyotan tapa lean-johtamiseen	13
2.2.1 Toyotan historiaa	13
2.2.2 Hukan muodot Toyotalla	13
2.2.3 Toyotan johtamisfilosofia	14
2.2.4 Viisi Toyotan johtamistavan perusasiaa	14
2.2.5 Hyvä johtaja Toyotan tavan mukaan	16
2.3 Lean rakentamisessa	17
2.3.1 Lean-rakentamisen kehitys Suomessa	18
2.3.2 Rakennusprojektin arvon tuotto	18
2.3.3 Lean-johtaminen rakennusalalla	19
2.4 Hukka rakennustyömaalla	20
3 LAST PLANNER -MENETTELY	22
3.1 Menetelmän käyttö työmaan johtamisessa	23
3.2 Menettelyn hyödyt	28
4 LAST PLANNER -MENETTELYN KÄYTTÄMINEN KOHTEESSA	29
4.1 Korttesjärven koulukeskus	29
4.2 Menettelyn käyttäminen	29
5 AIKATAULU JA TIEDONKULKU ERI NÄKÖKULMISTA	33

5.1 Tutkimuskyselyt.....	34
5.2 Aliurakoitsijan näkökulma	34
5.3 Työnjohtajien näkökulma	35
6 YHTEENVETO.....	38
LÄHTEET	39
LIITTEET	41

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1: Toyota talon toimintajärjestelmää (Koskenvesa & Mäki 2019, 66).	16
Kuvio 2: Kaavio työpäivästä (Building 2030 2020, 15).	21
Kuvio 3: Last Planner -suunnittelutaulu (Koskenvesa & Mäki 2019, 60).	23
Kuvio 4: Last Planner -menettelyn osat (Koskenvesa & Mäki 2019, 44).	24
Kuvio 5: Valmisteleivassa suunnittelussa voidaan edetä esimerkiksi tällaisella suunnittelutaululla (Koskenvesa & Mäki 2019, 55).	26
Kuvio 6: Last Planer -menettelyn vaiheet (Salminen 2021, 112).	27
Kuvio 7: Julkisivukuvat Korttesjärven koulukeskuksesta (Motiivi Oy 2019).	29
Kuvio 8: Jana- aikataulua kohteesta (Buildercom 2021).	30
Kuvio 9: Last Planner- suunnittelutaulu.	31
Kuvio 10: Lohkojako ensimmäisessä kerroksessa (Buildercom 2021).	31
Kuvio 11: Lohkojako toisessa kerroksessa (Buildercom 2021).	32
Taulukko 1: Kymmenen viikon toteutumisprosentit taulukossa.	32
Taulukko 2: Lean-johtamisen tunnettuus kyselytutkimuksen mukaan (liite 2).	36
Taulukko 3: Last Planner -menettelyn tunnettuus kyselytutkimuksen mukaan (liite 2).	37

Käytetyt termit ja lyhenteet

Aliurakoitsija	Henkilö tai yritys, joka hankkii ja suorittaa urakkasopimuksen mukaisen työn ja materiaalihankinnan. Sopimus on tehty yleensä pääurakoitsijan kanssa.
IV-urakoitsija	Ilmanvaihtourakoitsija
KVR-urakka	Kokonaisvastuurakentaminen
Nokkamies	Pienehkön työryhmän johtohenkilö
Mesta	Työskentelyalue työmaalla
P1-alue	P1-Puhtausluokan fyysinen alue työmaalla
P1-puhtausluokka	Rakennustapa, jolla päästään hyvään ja tavoiteltuun sisäilmaan.
Pääurakoitsija	Tilaaajan sopimuskumppani, joka vastaa myös aliurakoitsijoiden töistä.

1 JOHDANTO

Teknologia on ottanut huimia askeleita eteenpäin, mutta rakennusalalla työn tuottavuus ei ole kasvanut vuosikymmeniin. Ja rahastahan tuottavuudessa on kyse. Tämä ongelma on maailmanlaajuinen. Brittiläinen talouslehti *The Economist* on kertonut, että yli 90 prosenttia kaikista maailman rakennushankkeista on joko myöhässä tai ne ovat ylittäneet budjettinsa. Suomessa rakennettuun ympäristöön on sidottu noin 60 prosenttia kansallisomaisuudesta. Ja asiantuntijoiden mielestä rakennusalalla olisi mahdollisuus merkittäviin säästöihin kansantalouden kannalta (*Rakennuslehti*, i.a.).

Ympäristö- ja energia-asiat ovat tulleet myös osaksi rakentamista. Vähähiilinen ajattelu, kiertotalous ja energiatehokkaat ratkaisut ovat nykypäivää. Kaikenlaista hukkaa ja turhaa resurssien tuhlausta yritetään minimoida. Juuri rakentamisessa hukkaa syntyy paljon. Joidenkin mielestä jopa puolet rakennushankkeessa aiheutuvasta hukasta olisi mahdollisuus saada pois (*Rakennuslehti*, i.a.).

Building 2030 -konsortion rahoittamassa Aalto-yliopiston tutkimuksessa ”Hukan mittaaminen suunnittelussa ja tuotannossa” selvitettiin, miten paljon työmailla käytettiin aikaa muuhun kuin työn tekemiseen. Hukkaa mitattiin Aalto-yliopiston kehittämällä iCONS-järjestelmällä. Tässä yhtenä hukan mittaamiselementtinä on työntekijän häiriöttömän läsnäolon osuus. Se tarkoitti yli kymmenen minuutin työskentelyä poistumatta työkohteelta. Mittauksia tehtiin useissa kohteissa, ja esimerkiksi putkiremonttikohteissa häiriöttömäksi ajaksi saatiin 30 prosenttia. Tällä menetelmällä häiriötöntä tuotantoa asuntohankkeissa on tutkinut myös Jarmo Romo diplomityössään ”Työmaan resurssien automaattisen seurannan hyödyntäminen tuotannonohjauksessa”. Hänen tutkimuksensa mukaan häiriötön työaika vaihteli 39–67 prosenttien välillä. Kuitenkin haastateltavat itse arvioivat hukan olevan päivässä seitsemän prosentin luokkaa. Tämä selittyy myös aikaisemmissa tutkimuksissa todettuun päätelmään, että työntekijät eivät ymmärrä hukkaa käsitteenä vaan ajattelevat sen olevan osa heidän työtään (*Aalto-yliopisto*, i.a.).

Tämän insinööriyön laatija on työskennellyt erilaisilla rakennustyömailla vuodesta 2003 lähtien. Ensiksi niin sanottuna rivimaalarina ja myöhemmin kokemuksen karttuessa myös työryhmän nokkana. Työmaalla tehdään turhaa työtä ja virheitä jo pelkästään sen takia, että ei keskustella riittävästi keskenään. Eri urakoitsijoiden nokkamiesten ammattitaitoa ei myöskään riittävästi hyödynnetä. Kun eri urakoitsijoiden työmestoja ei kontrolloida tarpeeksi,

olla kuin villissä lännessä eli nopeat syövät hitaat. Tämä aiheuttaa väistämättä esimerkiksi motivaatio-ongelmia itse työn tekemiseen. Se aiheuttaa myös turhaa liikkumista sekä aikatauluongelmia, kun saatetaan joutua hyppimään työmestasta toiseen saamatta työtehtäviä valmiiksi.

Lujatalo Oy on Suomen suurimpia rakennusliikkeitä ja on osa Luja-yhtiöitä, joihin kuuluu myös Lujabetoni Oy ja Fescon Oy. Luja on perheyritys, joka on perustettu 1953. Työntekijöitä on 1900 eri puolilla Suomea. Lujatalo Oy on jaettu alueyksiköihin, joista yksi sijaitsee Pohjanmaalla. Aluejohtajana toimii Timo Salo- Tuisku. Alueen toimistot ovat Seinäjoelle ja Vaasassa. Pohjanmaan alueella työskentelee 150 työntekijää (Luja, i.a.).

Tätä insinööriä pohjustettiin työnjohtoharjoittelujaksolla Korttesjärven koulukeskuksessa 14.4.-1.12.2021 välisenä aikana. Työmaalla oli käytössä Last Planner -menettely ja sitä oli tarkoitus hyödyntää varsinkin sisävalmistusvaiheessa. Mahdollisuus käyttää menetelmää käytännössä ja suunnitella sisävalmistusvaihe eri lailla totutusta innosti tämän opinnäytetyön tekemiseen. Menetelmän testausjaksolla kevästä syksyyn tehtäviä töitä olivat tasointi- ja maalaustyöt, putki- ja ilmastointikanava-asennukset sekä sähköhyllyjen ja -kaapelien asennukset. Niin työnjohtajat kuin monet aliurakoitsijatkin käyttivät menetelmää ensimmäistä kertaa. Aliurakoitsijoille teetettiin lopuksi palautekysely menetelmän käyttämisestä. Kyselyn tuloksia käsitellään myös tässä työssä.

Lisäoppia aiheesta sai osallistumalla Lujatalon järjestämille koulutuksille Last Planner -menettelyn käyttämisestä tuotannossa ja suunnittelussa. Koulutukset piti Mittaviiva Oy:n Anssi Koskenvesa ja Tarja Mäki. Lujatalon Pohjanmaan yksikön työnjohtajille teetettiin kysely aiheesta ja sitäkin käsitellään tässä työssä. Last Planner -menettely on yksi lean-johtamisen tapa. Lean-johtaminen on levinnyt kunnolla rakennusalalle viimeisen kymmenen vuoden aikana, mutta sen juuret ovat 1950-luvun autoteollisuuden laatuajattelussa. Tässä työssä käsitellään myös hieman lean-johtamisesta yleensä sekä sen peruseriaatteita. Tämän insinööri-työn tavoitteena on tehdä Lean-johtamista ja erityisesti Last Planner -menettelyä tutummaksi sekä esitellä niiden mahdollisuuksia yhtenä aikataulusuunnittelun menetelmänä ja johtamistapana.

2 LEAN-JOHTAMINEN

2.1 Lean

Vaikka lean-ajattelu on vanha menetelmä, se on edelleen hyvin käyttökelpoinen. Ja tällä hetkellä jopa muodin harjalla. Yksi syy siihen on, että leanissa käytettävät periaatteet ovat niin ajattomat ja helposti lähestyttävät. Vielä nykypäivänäkin niistä löytyy uusia ulottuvuuksia. Toinen syy on menetelmän joustavuus, ja sen yleisistä periaatteista on helppo kehittää monenlaisia menetelmiä ja työkaluja, jotka ovat päteviä useilla eri toimialueilla. Lean-ajattelu kehittyy ja uudistuu jatkuvasti. Lean ei tapahdu hetkessä vaan perustuu siihen, että huominen on hieman eilistä parempi. Kun sitä määrätietoisesti ja pitkäjännitteisesti jatketaan, niin ajan kanssa tapahtuu suuriakin kehitysaskelia. Monesti saatetaan ajatella, että lean tehostaa ja nopeuttaa tuotantoa, mutta lean-filosofiassa yrityksen muodostavat sen työntekijät, jotka ovat sitoutuneet antamaan parhaan saatavilla olevan työpanoksensa. Lean-ajattelu ei rajaudu pelkästään yritykseen vaan se on vuorovaikutuksessa koko yhteiskuntaan. Nykyiset yritykset korostavat juuri yhteiskuntavastuuta (Salminen 2021, 15–18).

2.1.1 Resurssitehokkuus vai virtaustehokkuus

Perinteinen ja tavallisin tehokkuuden muoto on resurssitehokkuus. Sen tarkoituksena on mitata, kuinka paljon resursseja hyödynnetään suhteessa tiettyyn ajanjaksoon. Se korostaa kaikkien arvoa tuottavien resurssien tehokasta hyödyntämistä. Esimerkiksi teollisuuden yli 200 vuoden kehitys on pohjautunut resurssien hyödyntämistehokkuuden parantamiseen. Tehtävät pilkotaan pienempiin osiin, ja niiden toteutukset jaetaan organisaatiossa eri osastojen tai ihmisten hoidettavaksi. Resurssitehokkuudessa haetaan mittakaavaetua, kun pienemmät tehtävät niputetaan yhteen ja saavutetaan esimerkiksi vaikutusta tuotteiden yksikkökustannuksiin. Resurssitehokkuus on meille luonnollinen asia, koska haluamme rahoillemme vastinetta. Jos resursseja ei käytetä maksimaalisesti, syntyy tappioita eli vaihtoehtokustannus (Modig & Åhlström 2013, 5–11).

Toinen tehokkuuden muoto on virtaustehokkuus. Ilmiö ei ole uusi, koska siihen kiinnitettiin huomiota jo 1500-luvulla venetsialaisella telakalla. Sen tärkein asia on aika, joka kuluu tarpeen tunnistamisesta sen tyydyttämiseen. Eri organisaatiot saattavat kuvitella olevansa tehokkaita, vaikka todellisuudessa he vain haaskaavat resursseja. Virtaustehokkuudessa

huomio kiinnittyy jalostettavaan yksikköön esimerkiksi teollisuudessa tuotteisiin ja palvelu-aloilla asiakkaisiin. Virtaustehokkuus syntyy prosesseista eli joukosta toimintoja, jotka jalostavat virtausyksiköitä. Virtausyksikkö voi olla materiaalia, informaatiota tai ihmisiä (Modig & Åhlström 2013, 2–19).

2.1.2 Prosessin lainalaisuudet

Kun mietitään prosessia, se on hyvä määritellä virtausyksiköiden näkökulmasta. Prosessi siis alkaa ja loppuu. Tämän järjestelmän rajat voidaan itse määrittää, mutta tärkeä asia on läpimenoajan mittaaminen. Läpimenoaika on siis virtausyksiköiden kuluttama aika prosessin alusta sen loppuun. Virtausyksikkö tuottaa arvoa, kun se jalostuu jollain tavalla. Ja arvoa tuottamaton, kun se ei jalostu. Ihmisten ollessa virtausyksiköitä kuvaan astuu myös välittömät ja välilliset tarpeet. Välittömät tarpeet liittyvät yleensä konkreettiseen tulokseen ja välilliset kokemukseen. Myös välillisiin tarpeisiin tulee muistaa kiinnittää huomiota ihmisten kanssa työskenneltäessä, vaikka välittömät tarpeet ovat usein pääroolissa (Modig & Åhlström 2013, 19–30).

Prosessit virtaavat lakien mukaan. Lait ovat yleispäteviä, eivätkä riipu virtausyksiköistä tai prosessin määrittelystä. Littlen laki tarkoittaa, että läpimenoaika riippuu keskeneräisten virtausyksiköiden määrästä tietyllä ajanjaksolla. Keskeneräinen virtausyksikkö on jo järjestelmän rajojen sisällä, mutta ei ole valmis. Jaksoaika, joka on kahden virtausyksikön välillä, saanee tahdin millä virtausyksiköt poistuvat prosessista. Littlen lain mukaan läpimenoaikaan vaikuttavat siis keskeneräisten virtausyksiköiden määrä ja jaksoaika. Eli, jos virtausyksiköiden määrä kasvaa, kasvaa myös läpimenoaika (Modig & Åhlström 2013, 31–36).

Pullonkaulojen laki kuristaa virtauksen joko osassa prosessia tai yksittäisen toiminnan takia. Prosessin pullonkaulan kohdalla läpivirtaus on pienintä ja näin ollen hidastaa koko prosessia. Ne syntyvät, koska ensinnäkin prosessissa on vaihtelua ja toiseksi koska prosessin vaiheet täytyy tehdä tietyssä järjestyksessä. Pullonkaulaa ei pystytä poistamaan vain resursseja lisäämällä tai nopeuttamalla työskentelyä, koska se muodostuu siinä tapauksessa toiseen osaan prosessia (Modig & Åhlström 2013, 37–39).

Laki vaihtelun, resurssitehokkuuden ja läpimenoajan yhteydessä vaikeuttaa organisaatioiden kykyä yhdistää hyvä resurssitehokkuus ja hyvä virtaustehokkuus. Vaihtelua voi olla

resursseissa, virtausyksiköissä tai ulkoisissa tekijöissä. Jos resursseina on ihminen, pitää muistaa ihmisten erilaisuus ja se, että kaikki päivät eivät ole tehokkaita. Vaihteluun voi olla syynä myös esimerkiksi työkoneen epäkunto tai vaikka se, että netti on poikki. Vaihtelu virtausyksiköissä voi tarkoittaa, vaikka sitä, että rakennuslupahakemus on väärin täytetty ja sen käsittely aiheuttaa lisää työtä. Ulkoista vaihtelua voi aiheuttaa esimerkiksi se, että valupäivänä on kaatosade. Eli kaikissa prosesseissa on jonkinlaista vaihtelua. Ja suurempi vaihtelu aiheuttaa pidempää läpimenoaikaa, joka pienentää virtaustehokkuutta (Modig & Åhlström 2013, 40–43).

2.1.3 Tehottomuuden lähteet

Nykypäivänä monet firmat keskittyvät pelkästään resurssitehokkuuteen. Parhaassa tapauksessa kaikki resurssit ovat koko ajan käytössä, kun niitä pystytään tehokkaasti hyödyntämään. Tästä saattaa seurata kuitenkin ongelmia, joista alla on kolme esimerkkiä.

- Ensimmäinen tehottomuuden lähde on pitkä läpimenoaika, joka saattaa aiheuttaa seuraavan ketjureaktion:
 Ensin odotellaan → turhaututaan odottamiseen → mielenkiinto katoaa turhautuessa → lopulta unohdetaan hoitaa koko asia.
 Näin tapahtuneesta ketjureaktiosta seurauksena on se, että koko asian hoitamiseen tarvitaan uusia resursseja ja toimintoja.
- Toinen tehottomuuden lähde on liian monta virtausyksikköä. Se saattaa aiheuttaa seuraavanlaisen ketjureaktion:
 Hoidettavana on liian monta asiaa samaan aikaan → asiat karkaavat, kun niitä ei ehdi hoitaa → stressi ja turhautuminen → pahimmassa tapauksessa henkilön työpumous.
 Tästä seuraa taas se, että tarvitaan lisää resursseja ja toimintoja sekä mahdollisesti jopa uusi henkilö niitä hoitamaan.
- Kolmas tehottomuuden lähde on se, että tehtävä joudutaan aloittamaan uudelleen. Siitä voi seurata seuraava ketjureaktio:
 Työtä ei pystytä aloittamaan → se laitetaan odottamaan → kokonaisuus luisuu hallinnasta ja tulee viivästyksiä → syntyy toisarvoisia tarpeita, tieto saattaa

muuttua, eikä kukaan ota enää vastuuta.

Tästä syntyy lisätyötä, johon vaaditaan taas uusia resursseja ja toimintoja (Modig & Åhlström 2013, 47–58).

Kaikki kolme edellä esiteltyä asiaa aiheuttavat lisätyötä, joka aiheuttaa tehottomuutta, eikä työmme ole enää arvoa tuottavaa. Eli se on hukkaa. Kun kiinnitämme resurssitehokkuuden sijaan huomiomme virtaustehokkuuteen, voimme poistaa hukkaa. Kaikki asiat, jotka lyhentävät läpimenoaikaa, virtausyksiköiden ja tehtävien uudelleenaloittamisen määrää, vähentävät lisätyötä ja hukkaa. Yksi ratkaisu tähän ongelmaan on lean, joka on onnistunut aloilla vähentämään lisätyötä ja hukkaa (Modig & Åhlström 2013, 64–67).

2.2 Toyotan tapa lean-johtamiseen

2.2.1 Toyotan historiaa

Toyota Motor Corporationin perusti Kiichiro Toyoda 1930-luvulla, mutta hänen isänsä Sakichi Toyoda oli jo 1800-luvun lopulla yrittäjä. Hän kehitti kangaspuihinsa toiminnon, joka pysäytti tuotannon, jos lanka katkeisi. Tämä automaattinen pysähdys paikansi ongelman, ja se saatiin ratkaistua nopealla tahdilla. Tästä syntyi käsite jidoka, ja se tarkoittaa automatisointia inhimillisellä otteella. Jidokaa voi ajatella ongelman juurisyynä. Just-in-time-ajatuksen Kiichiro kehitti isänsä filosofian pohjalta. Se tarkoittaa, että karsimalla varastot ja tuottamalla vain sitä, mitä asiakas haluaa, saadaan tuotteisiin virtaus tuotannon läpi. Toyota onkin esimerkki yrityksestä, joka keskittyy virtaustehokkuuteen (Modig & Åhlström 2013, 69–70).

Toisen maailmansodan jälkeen oli kova pula raaka-aineista, ja se pakotti Toyotaa ajattelemaan tehokkuutta. He aloittivat tilauslähtöisen tuotannon, jossa haluttiin tehdä asiakkaiden haluamia tuotteita. Piti määrittää, mitä asiakas haluaa ja kuinka paljon sekä milloin asiakas sen haluaa. Näiden pohjalta luotiin virtaus, jossa eri tuotantovaiheet kulkevat oikea-aikaisesti prosessin läpi (Modig & Åhlström 2013, 71–74).

2.2.2 Hukan muodot Toyotalla

Kun pulaa oli kaikesta, ruvettiin karsimaan myös kaikkea tehottomuutta. Näin Toyotalla määriteltiin hukan muodot.

1. Pyrittiin lopettamaan tarpeeton tuotanto.
2. Kaikelta tarpeettomalta odottelulta yritettiin välttyä.
3. Kaikkia materiaalien ja tuotteiden tarpeetonta kuljettelua pyrittiin välttämään.
4. Työtä tehtiin tuotteen kanssa vain niin paljon, kun asiakas vaati.
5. Tarpeetonta varastointia pyrittiin välttämään.
6. Karsittiin työntekijöiden tarpeettomat liikkumiset ja liikkeet.
7. Pyrittiin välttämään virheitä. (Modig & Åhlström 2013, 74–76).

Jos Toyotan tehtaalla tuli ongelma, sitä pidettiin myönteisenä asiana, koska sen perusteella pystyttiin kehittämään ja parantamaan toimintaa (Modig & Åhlström 2013, 74–76).

2.2.3 Toyotan johtamisfilosofia

Perinteisessä länsimaisessa johtamisessa ajatellaan, että johtaja saavuttaa sankarillisilla teoillaan tuloksia tai saa lähteä. Johtamista ajatellaan yleensä soolohankkeena ja johtajaa väkijoukosta erottuvana persoonana. Toyotan tapa on kuitenkin luoda haastava, mutta kasvava ympäristö, joka kasvattaa johtajia yhtiön sisältä. Nämä johtajat noudattavat Toyotan arvoja sekä jatkuvaa parantamista kaikilla tasoilla. Eli johtaminen on Toyotalla henkilökohtaista, mutta se tapahtuu myös järjestelmän sisällä. Laatu asetetaan ylemmän johdon puolelta etusijalle. Ja odotusarvona on, että kaikki työryhmät etsivät ja korjaavat jokaisen laatuongelman juurisyyn ilman, että yksittäisen päällikön tarvitsee olla sankari. Toyotalla johtaminen ulottuu tuotannontason ryhmänvetäjästä aina yhtiön pääjohtajaan. Näiden molempien odotetaan kehittävän itseään ja parantamaan henkilökohtaisia taitojaan tavalla, joka kuitenkin parantaa yhteistyötä sekä kehittää muita ihmisiä heidän välillään (Liker & Convis 2012, 25–26).

2.2.4 Viisi Toyotan johtamistavan perusasiaa

Ne yritykset, jotka käyttävät lean-ajattelua, kokevat tästä olevan hyötyä. Mutta aivan liian usein nämä hyödyt haihtuvat ajan myötä. Ihmiset pitävät tasaisesta ja helposta toiminnasta. He tottuvat helposti vallitsevaan olotilaan (Liker & Convis 2012, 81). Seuraavassa on esitetty viisi perusasiaa, joita Toyotan johtamistavassa pitää ylläpitää.

1. Kaizen-ajattelu

Kaizen-ajattelu tarkoittaa, että mikään ei ole täydellistä ja velvollisuus on jatkuvasti parantaa suorituskykyä. Niitä, jotka ymmärtävät lisäarvoa tuottavaa työtä ja antavat oman panoksensa

siihen, arvostetaan ja he etenevät. Mutta vaikka kuinka parantaa, olosuhteet muuttuvat ja lisää hukkaa hiipii mukaan (Liker & Convis 2012, 31–32). Eli vaikka tekisimme asiat, kuinka hyvin, niin odottamattomien asioiden tapahtumista emme voi estää. Päivittäisessä eli ylläpidävässä kaizenissa reagoidaan ennakoimattomaan maailmaan. Siinä reagoidaan vääjäämättömiin virheisiin, toimintahäiriöihin, muutoksiin ja vaihteluihin. Tavoitteena on pysyä standardissa (tuottavuus, laatu ja turvallisuus) ja palauttaa toiminta häiriötilanteessa takaisin standardiin. Parannus-kaizen ei pelkästään ylläpidä standardeja vaan nostaa rimaa. Tavoitteena on täydellisyys ja se, että jokaista prosessia voidaan jatkuvasti parantaa. Kaikissa prosesseissa on hukkaa ja ne ovat täynnä parannusmahdollisuuksia. Saavutettuja hyötyjä on vaikea ylläpitää, ja siksi myös päivittäistä kaizenia täytyy harjoittaa (Liker & Convis 2012, 107–108).

2. Genchi genbutsu

Genchi genbutsu tarkoittaa sitä, että täytyy mennä paikan päälle katsomaan ymmärtääkseen kunnolla. Hyvällä johtajalla pitää olla ensikäden tietoa jokaisesta kysymyksestä, joka on heidän vastuullaan (Liker & Convis 2012, 32).

3. Tiimityö

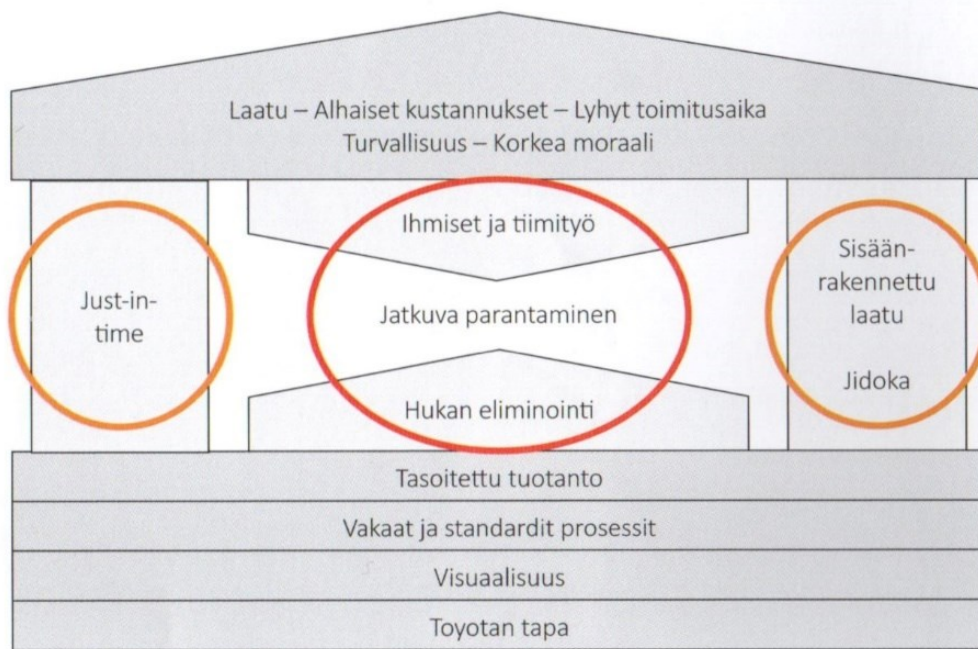
Ihmiset puhuvat paljon tiimityöstä, mutta ovat yleensä kiinnostuneita vain omista yksilöllisistä saavutuksistaan. Hyvät johtajat sanovat, että tiimityö on tärkeää menestymiselle, mutta sen sanominen on helpompaa kuin sen toteuttaminen. Toyotan näkemys tiimityöhön on se, että yksilöllinen menestys voi tapahtua vain tiimissä ja tiimien menestys hyötyy yksilöiden henkilökohtaisesta kasvusta (Liker & Convis 2012, 32).

4. Kunnioitus

Toyotan mukaan ihmisten kunnioittaminen lähtee vilpittömästä halusta hyödyntää yhteiskuntaa tarjoamalla parhaita mahdollisia tuotteita ja palveluita. Kunnioitus ulottuu yhteisöön, asiakkaisiin, työntekijöihin ja liikekumppaneihin (Liker & Convis 2012, 33).

5. Haasteisiin tarttumisen henki

Haasteisiin on tartuttava ilman, että kadottaa innon ja energian (Liker & Convis 2012, 31).



Kuvio 1: Toyota talon toimintajärjestelmää (Koskenvesa & Mäki 2019, 66).

2.2.5 Hyvä johtaja Toyotan tavan mukaan

Leania ei voi saavuttaa ilman kaizenia eli jatkuvaa parantamista. Jatkovaa parantamista ei voi saavuttaa ilman työntekijöiden täydellistä osallistumista. Näin ollen ryhmänjohtotason johtaminen on ehdottoman tärkeää. Jos tämä on heikkoa, organisaation hienotkin ideat epäonnistuvat. Ryhmänvetäjät opettavat ja valmentavat Toyotalla tiiminvetäjiä. Tiiminvetäjät tukevat varsinaisen työn tekijöitä. Nämä kaikki yhdessä hallinnoivat, operoivat ja parantavat jatkuvasti prosessejaan. Todellista johtamiskykyä voidaan harjoittaa ja kehittää vain, jos ongelmat arvioidaan perusteellisesti, työntekijät ovat energisiä ja heidän toimintansa johtaa kohti yhteisiä tavoitteita. Hyvä johtaja ei saa kadottaa kykyä kannustaa ihmisiä olemaan niin hyviä kuin he osaavat. Robert Thomasin mukaan: ”Menestyvien johtajien olennainen kyky on sopeutumiskyky, kyky tehdä havaintoja ja olla avoin oppimiselle.” Eri lailla johdetuilla prosesseilla on osansa. Hyvä prosessi tuottaa hyviä tuloksia. Mutta jos johtaja pakottaa työntekijät olemaan huonoissa prosesseissa, luottaa onneen tai tilapäisiin toimenpiteisiin, tulokset jäävät heikommaksi pitkällä tähtäimellä (Liker & Convis 2012, 119–202).

Perinteisessä länsimaisessa johtamiskulttuurissa ajatellaan, että johtaja ajattelee massojen puolesta ja saa ihmiset tekemään oikeita asioita mittareiden, kannustimien ja rangaistusten avulla. Ajatellaan, että jos halutaan saavuttaa erinomaisuutta, siitä täytyy palkita. Tutkimusten

mukaan, kun ulkoiset kannustimet ovat pääroolissa, ihmiset eivät saa työstään nautintoa ilman niitä. Toyotan tapa olettaa, että ihmiset ovat motivoituneempia, jos he saavat itse osallistua päämääriensä asettamiseen ja oman työnsä jatkuvaan parantamiseen sekä oppivat ongelmanratkaisutyökaluja. Toyotalla on visio, jonka pohjalta tehdään pitkän tähtäimen suunnitelmat. Työntekijöitä kuunnellaan ennen neuvojen antamista ja kannustetaan tehokkaaseen ongelmanratkaisuun yhteistyössä muiden kanssa. Ihmiset tarvitsevat tietynlaista johtamista sen hetkiseen kehitysasteeseen nähden. Johtaja on Toyotalla vaatimattomampi kuin perinteisessä länsimaisessa johtamiskulttuurissa. Hän on nöyrä, mutta hyväksyy vastuunsa, osaa toimia tiimissä ja on halukas myös itse oppimaan uutta. Siellä arvostetaan johtajaa, joka ymmärtää itse työtään, eli hän käy säännöllisesti siellä, missä varsinainen työ tehdään. Länsimaisessa johtamiskulttuurissa usein kannustetaan välttelemään vaikeita ongelmia ja johtajat saattavat jopa piilotella pitkiäkin aikoja niitä. Toyotan tapaan kuuluu, että ongelmien juurisyyt paljastetaan. Vuoropuhelulla työntekijöiden kanssa saavutetaan luottamus, jolloin ongelmia voidaan lähteä ratkomaan ja työntekijät pystyvät paremmin heikkoinakin hetkinä olemaan rehellisiä. Kun parhaat ratkaisut löytyvät, oppia jaetaan ja näin ollaan valmiimpia jatkuvalla parantamiselle (Liker & Convis 2012, 203–220).

2.3 Lean rakentamisessa

Rakennusala on hitaasti muuttuva ja perinteinen toimintaympäristö, jossa lean voi tarjota suuriakin mahdollisuuksia kehitysloikan saavuttamiseksi. Rakennusalan näkökulmasta leanin ongelma on ollut, että se on alun perin kehitetty valmistavaan teollisuuteen ja rakentaminen on kuitenkin projektipohjaista toimintaa. (Salminen 2021, 24–25).

Lean Construction on lean-rakentamisen kattojärjestö. Lean Construction Institute Finland on sen Suomessa toimiva sisärjestö. Se on antanut leanista ja sen soveltamisesta rakentamiseen seuraavan määritelmän:

Lean on kunnioituksen ja jatkuvan parantamisen kulttuuri, joka tähtää suurempaan arvonluontiin asiakkaalle tunnistamalla ja eliminoimalla hukkaa. Lean-projektin toimitussysteemi on organisoitu tapa soveltaa lean-periaatteita ja menetelmiä, joiden avulla toteutus-tiimi luo yhteisen arvovirran. (Salminen 2021, 35).

2.3.1 Lean-rakentamisen kehitys Suomessa

Suomi oli 1990-luvulla kärjessä kehittämässä leania rakennusalalle. Lauri Koskela, joka oli yksi leanin pioneereista, julkaisi 1994 yhdessä rakennusteollisuuden ja VTT:n kanssa raportin hoikkarakentamisesta. Siinä on kiteytetty lean-mallin soveltamista rakentamiseen. Teknillinen korkeakoulu kehitti professori Juhani Kiiraan johdolla samoihin aikoihin solutuotantomallin korjausrakentamiseen. Lamavuosina, jolloin alalla oli kova kilpailu ja yrityksiä kaatui, nämä eivät kuitenkaan lyöneet itseään läpi (Rakennuslehti, i.a.).

Lean Construction Institute Finland perustettiin 2008, ja tästä käynnistyi pikkuhiljaa leanin uudelleen tuleminen rakennusalalle. Lauri Koskela ja Anssi Koskenvesa kirjoittivat 2000-luvun alussa ensimmäisen Last Planneria käsittelevän oppaan. 2010-luvulla erityisesti infrapuolen julkiset tilaajat alkoivat viemään leania työmaille. Todellista läpimurtoa rakentamisessa lean ei ole kuitenkaan vielä tehnyt, mutta siitä puhutaan kuitenkin jo paljon (Rakennuslehti, i.a.).

2.3.2 Rakennusprojektin arvon tuotto

Kun rakennusprojekti määritellään perinteisillä projektimittareilla, se tarkoittaa tavoitekustannuksia, laatua ja turvallisuutta. Rakennushanke on kuitenkin enemmän kuin hyvin sujunut projekti. Ellei asiakas koe hankkeen tuotosta arvokkaana, hyväkään tuotantoprosessi ei tuota arvoa. Koko lean-rakentamisen perusedellytys on hankekohtaisen arvon tuoton määrittäminen. Yksi tärkeä arvontuoton näkökulma on raha. Rakennushankkeen arvon voi määrittää liiketoiminnan näkökulmasta se, että vaadittavat rahalliset panostukset pidetään mahdollisimman pienenä, kun taas rahallisen arvon tuotto on mahdollisimman suurta. Toinen on asiakkaan tyytyväisyys. Lean lähtee siitä ajatuksesta, että jokainen prosessin seuraava työvaihe on asiakas. Mutta rakennushankkeessa tilaajan ja käyttäjien kirjo on laaja, joten se, kenelle arvoa tuotetaan, voi olla joskus vaikea määrittää. Tämän lisäksi tyytyväisyyttä projektiin arvioi usein pieni vain pieni porukka, eikä se välttämättä kerro projektin onnistumista käyttäjän näkökulmasta. Leanissa itse rakennustakin voi ajatella arvoa tuottavana. Silloin määritellään rakennus omistajan ja käyttäjän kannalta. Tällöin kriteerit voivat olla esimerkiksi rakennusten muunneltavuus tai käyttäjän hyvinvoinnin edistäminen. Vieläkään kaikissa projekteissa ei oteta riittävästi huomioon käyttäjien tavoitteita ja tarpeita. Myös suunnitteluprosessi on yksi osa arvon tuotosta. Se, miten hyvin rakennus vastaa käyttötarkoitustaan, on tärkeää. Rakennuksen arvon tuoton lisäämiseksi jo suunnitteluvaiheessa on hyvä testauttaa ratkaisuja

käyttäjillä. Kommunikaatio ja informaation jakaminen ovat tässä kohtaa arvokkaita taitoja. Kun mietitään erilaisia kohteita, niin arvon tuoton osa-alueet ovat eri kokoisia. Jos ajatellaan esimerkiksi kiinteistösijoittajaa, jolla liiketoimintatuloksilla on suuri merkitys. Taas julkisessa hankkeessa esimerkiksi kunnalla tärkeämpää voi olla julkisuuskuvan parantaminen. Mutkikkaaksi asian tekee vielä se, että rakennuksen todellisen arvon voi nähdä vasta pidemmän ajan kuluttua (Salminen 2021, 45–58).

2.3.3 Lean-johtaminen rakennusalalla

Rakennusala on toimintaympäristönä jo erilainen kuin teollisuusala, jossa lean on alun perin kehitetty. Hankkeet tehdään projektimallisesti, jolloin jokainen on hieman erilainen. Rakennushankkeissakin on paljon toistoa, mutta työt jaetaan pienempiin osakokonaisuuksiin, jotka kilpailutetaan. Tämä johtaa siihen, että urakan saanut yrittää optimoida vain oman työsuorituksensa ja saada sen kannattavaksi vain itsensä kannalta. Lean-ajattelun mukaan ihmiset tulisi saada kuitenkin toimimaan yhteistyössä ja kiinnittämään huomionsa lopulliselle asiakkaalle tuotettavaan arvoon. Kokonaisuuden optimointi tarkoittaa sitä, että kaikki osapuolet toimisivat kohti yhteistä menestystä, joka ei olisi ristiriidassa heidän omien tavoitteidensa kanssa (Salminen 2021, 61–62).

Leanissa johtaminen on tärkeää. Siinä tavoitellaan täydellisyyttä, jota ei kuitenkaan voida koskaan saavuttaa. Kaikkia ongelmia ei pystytä koskaan ratkaisemaan eikä tekemisestä saada koskaan kaikkea hukkaa pois (Modig & Åhlström 2013, XXI). Hyvin johdettu ja valmennettu tiimi, joka osaa käyttää tehokkaasti ongelmanratkaisukeinoja, pääsee yhä lähemmäs tuota täydellisyyttä. Leanissa asioihin perehdytään käytännön tasolla. Jos jokin asia tehdään hyvin, mutta se jää kertaluonteiseksi, se ei ole leania (Salminen 2021, 24). Leanin käytössä suuret rakennusliikkeet ovat suunnannäyttäjiä. Pienet ja keski-suuret rakennusalan toimijat on saatu pikkuhiljaa mukaan koulutuksen ansiosta (Rakennuslehti, i.a.).

Lean-sanaa vierastetaan rakennustyömailla. Sitä pidetään lähinnä konsulttisingina. Lean on tuonut mukaansa kuitenkin kulttuurin muutoksen. Työntekijöitä ja heidän osaamistaan arvostetaan eri tavalla kuin vielä komentokulttuurissa. Varsinkin rakennusalan nuoret ammattilaiset haluavat muuttaa työ-kulttuuria enemmän avoimen yhteistyön suuntaan sekä joustavammaksi ja innovatiivisemmaksi. Nuorten mielestä työmaalla tarvitaan sopivasti myös hierarkiaa, mutta tiimityöskentelyä ja me-hengen nostattamista kaivataan. Ohjaaja ja mentori ovat nuoremman

ikäluokan mielestä hyvän johtajan ominaisuuksia. Nykyään työmailla työnjohtajat kyselevät nokkamiehiltä heidän näkemyksiään työn suunnitteluun. Aliurakoitsijat ovat rakentamisen erikoisosajia, joiden osaamista voidaan hyödyntää esimerkiksi Last Planner-palavereissa. Myös suunnittelijat ovat mukana tuotannon ja käyttäjien kanssa miettimässä hyviä ratkaisuja (Rakennuslehti, i.a.).

Ylikuormitus on vaihtelun ja hukan lisäksi yksi virtauksen vihollisista. Se voi johtua esimerkiksi laitteen tai ihmisen kuormittamisesta. Kun henkilöstöä jatkuvasti ylikuormitetaan, se johtaa sairauspoissaoloihin. Se saattaa vähentää myös kykyä oppia uutta ja työn tekemisen parantamista (Torkkola 2017, 23–25). Toimintakaan ei voi olla tehokasta, jos ihminen ei voi hyvin. Lean-johtamisessa on kyse myös ihmisten tunteiden ja käyttäytymisen johtamisesta. Nämä näkyvät arvostuksen osoittamisena, oman roolin selkeytenä ja yhteenkuuluvuuden tunteena (Torkkola 2017, 227).

2.4 Hukka rakennustyömaalla

Aikaisemmin tämän työn luvussa 2.2.2 kerrottiin jo seitsemästä hukan tyypistä. Jeffrey Liker on lisännyt tähän kuitenkin vielä kahdeksannen, joka on käyttämätön luovuus. Hän tarkoitti tällä sitä, että työntekijöiden koko potentiaalia ei hyödynnetä. Työntekijöiden ja työnjohdon välille voi kätkeytyä paljon hyviä ideoita ja aloitteellisuutta. Lauri Koskela on lisännyt näihin vielä yhden hukan tyypin. Se on pakottaminen eli työ aloitetaan, vaikka siihen ei ole kunnan edellytyksiä. Se voi koskea esimerkiksi materiaaleja, resursseja tai suunnittelua. Rakennustyömailla hukkaa ja tehottomuutta on paljon (Salminen 2021, 109).

Eri hukkatyyppejä torjumaan on kehitetty monenlaisia lean-menetelmiä. Imuohjaus on keino, jolla yritetään päästä eroon tyhjästä työkohteista. Yhden työvaiheen valmistuessa se imee seuraavan jatkamaan. Tästä voi seurata myös toisenlaista hukkaa eli resurssien joutokäyntiä, kun seuraava pitäisi olla jo odottamassa. Hukan vähentäminen onkin eräänlaista tasapainotusta, jossa valitaan pienin paha. Yksi lean-johtamisen peruselementeistä on hukan havaitseminen ja tunnistaminen. Monet lean-menetelmät pyrkivät edistämään tasaisuutta ja ennustettavuutta (Salminen 2021, 109–110).



Kuvio 2: Kaavio työpäivästä (Building 2030 2020, 15).

3 LAST PLANNER -MENETTELY

Last Planner -järjestelmän pääkehittäjiä olivat Glenn Ballard ja Greg Howelli (Koskenvesa & Mäki 2019, 67). Se on kehitetty Yhdysvalloissa 1990-luvulla ja juuret ovat Toyotan tuotantosysteemissä ja lean-ajattelua (Koskenvesa & Mäki 2019, 65). Se oli ensimmäinen lean-rakentamiseen kehitetty menetelmä. Muita ovat esimerkiksi Big room, Target value delivery ja tahtituotanto. 1990-luvulla Suomessa vallalla olivat paikka-aikakaaviot, vinjetti ja niitä tukevat ohjelmat (Salminen 2021, 27–29). Lauri Koskela ja Anssi Koskenvesa käynnistivät 2001–2002 neljän suuren rakennusliikkeen kanssa ensimmäisiä kokeiluja Last Planner -menetelmällä (Koskenvesa & Mäki 2019, 67).

Last Planner on lean-rakentamiselle keskeinen menetelmä. Se on työkalu projektien ajalliseen ja sisällölliseen johtamiseen. Last Planneria saatetaan käyttää muiden aikataulumenetelmien täydentämiseen, vaikka se soveltuu myös koko projektin johtamiseen. Menetelmän avulla osallistetaan työmaan avainhenkilöt yhdessä suunnittelemaan ja sitoutumaan yhteiseen aikatauluun sekä luomaan sille edellytykset viikoittain. Kaikki aikataulut ovat lähtökohteisesti ennusteita (Koskenvesa & Mäki 2019, 7). Tässä menetelmässä suunnitelmia voi ja pitää kehittää viime hetkeen asti. Pitää kuitenkin noudattaa aikataulun kokonaispuitteita ja välitavoitteita. Last Plannerin näkyvin piirre on työmaatoimiston seinätaulu ja post-it- laput. Se luo aikataulusuunnitteluun sosiaalista puolta, koska tekninen puoli on yksinkertainen (Salminen 2021, 111).

Glenn Ballardin mukaan oleellisia asioita Last Plannerissa ovat:

- antaa niiden, jotka tekevät työn, suunnitella töiden aikataulu
- suunnitella sitä tarkemmin mitä lähempänä tehtävien suoritus on
- paljastaa ja poistaa tekemisen esteet
- antaa luotettavia lupauksia
- oppia poikkeamista ja epäonnistumisista. (Koskenvesa & Mäki 2019, 7).

Last Planner -menettely pyrkii poistamaan tuotannon tehtävissä ilmeneviä ongelmia. Menettelyn tarkoituksena on, että tehtävät saataisiin aloitettua ajallaan, ne etenisivät suunnitelmien mukaisesti ilman keskeytyksiä ja valmistuisivat ajallaan. Nämä edellytykset tarkistetaan viikoittain, kun ne on taululla jaettu pienempiin osiin. Menettelyn toimivuus perustuu siihen, että urakoitsijoiden antamat lupaukset myös toteutuvat ja mahdollisista häiriöistä sekä poikkeamista ilmoitettaisiin rehellisesti (Koskenvesa & Mäki 2019, 8–9).

3.1 Menetelmän käyttö työmaan johtamisessa

Työmaalla on tärkeää olla nimetty henkilö, joka huolehtii aikataulusta ja viikoittaisten palaverien toteuttamisesta. Hän voi olla työmaan vastaava mestari tai joku työmaamestareista. Aikataulutettavana ajanjaksona on hyvä pitää noin kahdesta neljään kuukautta. Suunnittelu tehdään ryhmätyönä, ja osallisina olisi hyvä olla työmaan nokkamiehet ja ainakin urakoitsijoiden työnjohtajat. Nokkamiesten osallistumista puoltaa se, että heidän mukanaan tieto siirtyy paremmin itse työmaalla ja he myös osallistuvat itse asennustyöhön. Myös rakennuttaja ja tilaaja voivat osallistua kokoukseen ja miksei myös valvoja tarvittaessa (Salminen 2021, 113–114).

Kaikilla urakoitsijoilla on hyvä olla oman värinen post-it-lappu Last Planner -suunnittelutaululla. Siihen kirjoitetaan tehtävä. Suomessa on valmiiksi saatavia Last Planner -suunnittelutauluja, joissa on valmiina ruudutus. Näitä tauluja voidaan käyttää kerralla useampiakin kiinnittämällä niitä päällekkäin tai rinnakkain. Työmaa voidaan jakaa lohkoihin tai työkohteisiin. Taulun vasempaan reunaan kiinnitetään oma lappu jokaisesta työkohteesta tai lohkoista, jotka ovat työmaalla. Taulun yläreunaan tulee päivämäärät, viikot tai kuukaudet riippuen siitä, kuinka tarkkaa suunnittelua tehdään. Välitavoitteet on hyvä asettaa vinosti, niin ne erottuvat paremmin kokonaisuudesta (Salminen 2021, 113–114).



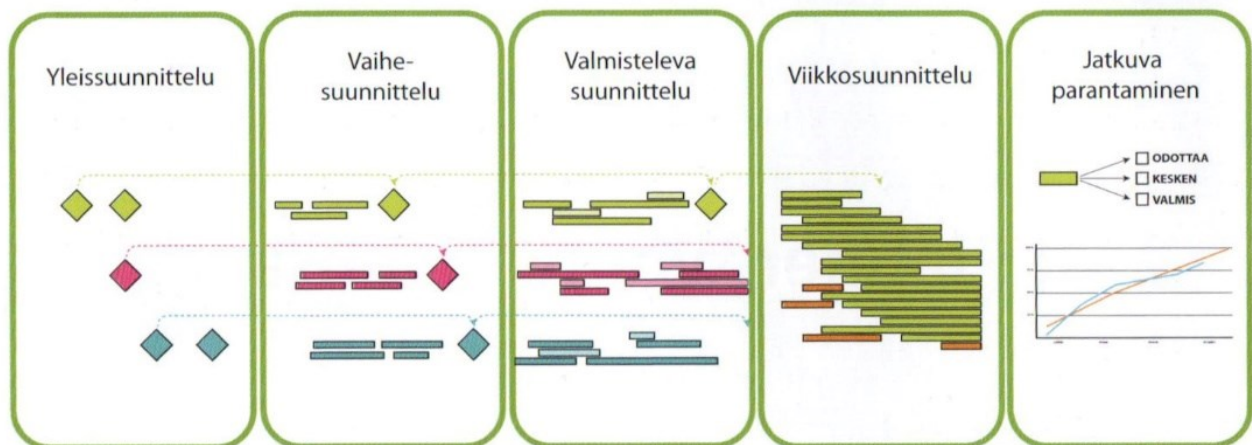
Kuvio 3: Last Planner -suunnittelutaulu (Koskenvesa & Mäki 2019, 60).

Last Plannerissa käytetään niin sanottua käännettyä aikataulusuunnittelua eli ajanjakso lähdetään suunnittelemaan lopusta kohti alkua. Näin saadaan varattua riittävästi aikaa tehtävien

loppuun saattamiseen ja kiire pakkautuu mieluummin aikataulun alkupäähän. Urakoitsijoiden on hyvä valmistautua tilaisuuteen etukäteen kirjaamalla tulevia töitä. Kun näin tehdään, varmistetaan paremmin, ettei mitään unohdeta. Jos menetelmä on käytössä työmaalla tai yrityksessä ensimmäistä kertaa, käytön aloittamiseen voi pyytää ulkopuolista apua (Salminen 2021, 114). Esimerkiksi Mittaviiva Oy järjestää ohjausta ja koulutusta (Mittaviiva, i.a.).

Tapaamisen lopuksi on vielä hyvä kerrata suunnitelma, jotta kaikki tietävät mihin ovat sitoutuneet. Suunnittelu pitää muistaa dokumentoida ja jakaa tieto myös työmaalle. Last Planner -suunnittelutaulun voi sijoittaa mestarin työmaakopin sijaan myös työmaalle, jolloin sitä on kaikkien helpompi katsella (Salminen 2021, 115).

Korona on aiheuttanut omat ongelmansa viikoittaisille Last Planner -kokoontumisille, mutta ongelmaan on kehitetty Last Planner Oline. Näin suunnittelukokous voidaan pitää verkossa. Etäkokouksien etuna on se, että siellä jokainen puhuu yleensä omalla vuorollaan. Paikan päällä saattaa syntyä enemmän yleistä hälinää (Rakennuslehti, i.a). Mittaviiva Oy:n kehittämä Last Planner Online on selainpohjainen sovellus. Sen idea on periaatteessa sama, kun fyysisen taulunkin, mutta käyttö tapahtuu tietokoneella. Sitä voi käyttää myös esimerkiksi Teams-palavereissa (Mittaviiva, i.a.).



Kuvio 4: Last Planner -menettelyn osat (Koskenvesa & Mäki 2019, 44).

Seuraavassa on esitelty Last Planner -menettelyn osat.

1. Yleissuunnittelu

Yleissuunnittelussa luodaan rakennushankkeelle aikataulu. Tässä suunnitellaan hankkeen vaiheet ja välitavoitteet. Tässä vaiheessa koolla on hyvä olla mahdollisimman laaja joukko toteutukseen osallistuvia henkilöitä (Koskenvesa & Mäki 2019, 45–47).

2. Vaihesuunnittelu

Vaihesuunnittelussa sovitaan ensin aikajänne, joka voi olla esimerkiksi 2–3 kuukautta kerrallaan. Suunnittelutyö tehdään käänteisessä järjestyksessä kohti nykyhetkeä välitavoitteiden mukaisesti. Osapuolet kertovat ajan, minkä mikäkin tehtävä vaatii toteutuakseen. Kun urakoitsijat suunnittelevat itse ajan omille töilleen, he usein varaavat siihen paljon aikaa. Yhdessä suunniteltaessa joudutaan ottamaan muutkin osapuolet huomioon ja urakoitsijat ilmoittavat tehtävään kuluvan todellisen ajan (Koskenvesa & Mäki 2019, 49–50).

3. Valmisteleva suunnittelu

Voidaan tehdä myös valmistelevaa suunnittelua, jossa käsitellään yleensä 4–8:n viikon aikana alkavia tehtäviä. Tämän vaiheen tarkoituksena on luoda edellytykset tuleville tehtäville. Edellytyksiä tuotannossa on esimerkiksi, että suunnitelmat ovat kunnossa, materiaalit ja koneet ovat työmaalla, työn teon mahdollistavat olosuhteet ovat kunnossa sekä edeltävät työvaiheet on suoritettu. Näiden lisäksi myös varmistetaan, että tarvittavat työryhmät ovat saatavilla ja työ on yleensäkin turvallista tehdä. Jos todetaan, että edellytykset työn aloittamiselle eivät ole kunnossa, tässä kohtaa on hyvä yhdessä sopia tehtävät toimenpiteet, jotta edellytys työn aloittamiselle on kunnossa (Koskenvesa & Mäki 2019, 53–55).

ALOITUSEDELLYTYKSET

	SUUNNITELMAT	KALISTO	RESURSSIT	MATERIAALIT JA OLOSUHT.	TYO-TURV.	YMPÄRISTÖ, JÄTEHOLTO	NOIOT	TELL-NEPES	MESTAR	
PURKUTYÖ	1/14	1/14 6/14	1/14	1/14	1/14	1/14	1/14	1/14	1/14	OK
TIMANTTITYÖ	2/14	3/14	4/14	5/14	5/14	5/14	5/14	5/14	5/14	OK
VILLAPURKU vko IV-koneh. 7	5	5/14	5	5 EPOXI	2/14	2/14	7	7	5/14	OK
MAALAUUS vko IV-koneh. 8	5	5	5	5 EPOXI	7	7	7	7	7/14	OK
EPOKSI vko IV-koneh. 9-10	9/14	5	5	5 EPOXI	9	9	9	9	9/14	OK
SIPOREX vko 12-16	5	8	8	5(12)	11	11	11	11	MITAT 11	
GYPROC SENÄT vko 14-17	5	12	5	5(12)	12	12	12	12	MITAT 12	
LAATOTUS vko 18-21	5	14	15	5(14)	18	17	17	17	17	

Kuvio 5: Valmisteleavassa suunnittelussa voidaan edetä esimerkiksi tällaisella suunnittelutaululla (Koskenvesa & Mäki 2019, 55).

4. Viikkosuunnittelu

Kun vaihesuunnittelu on tehty realistisesti ja huolellisesti, myös viikkosuunnittelu onnistuu helpommin. Työmaalla pidetään kerran viikossa palaveri, johon osallistuu mielellään kaikkien urakoitsijoiden nokkamiehet tai työnjohto. Siinä tarkastellaan kuinka edellisessä palaverissa sovitut tehtävät ovat toteutuneet, ja miltä tuleva viikko näyttää sekä tarvitseeko jostain korjausliikkeitä tehdä. Jos kaikki sujuu suunnitelmien mukaan, tämä kokous ei paljoa aikaa vie. Tämä on urakoitsijoille hyvä tilaisuus nostaa myös ongelmakohtat esille (Koskenvesa & Mäki 2019, 56).

5. Oppiminen

Viikkopalavereissa käydään läpi sekä edellisen viikon onnistumiset että toteutumatta jääneet tehtävät. Nämä todetaan toteutumisprosentilla (TTP). Se näyttää tehtävien onnistumisen prosentteina. Valmistuneen tehtävän päälle saa merkitä rastin, aloitetun tehtävän

päälle vain yhden viivan ja aloittamattoman tehtävän päälle ei merkitä mitään. Seuraavassa pieni esimerkki:

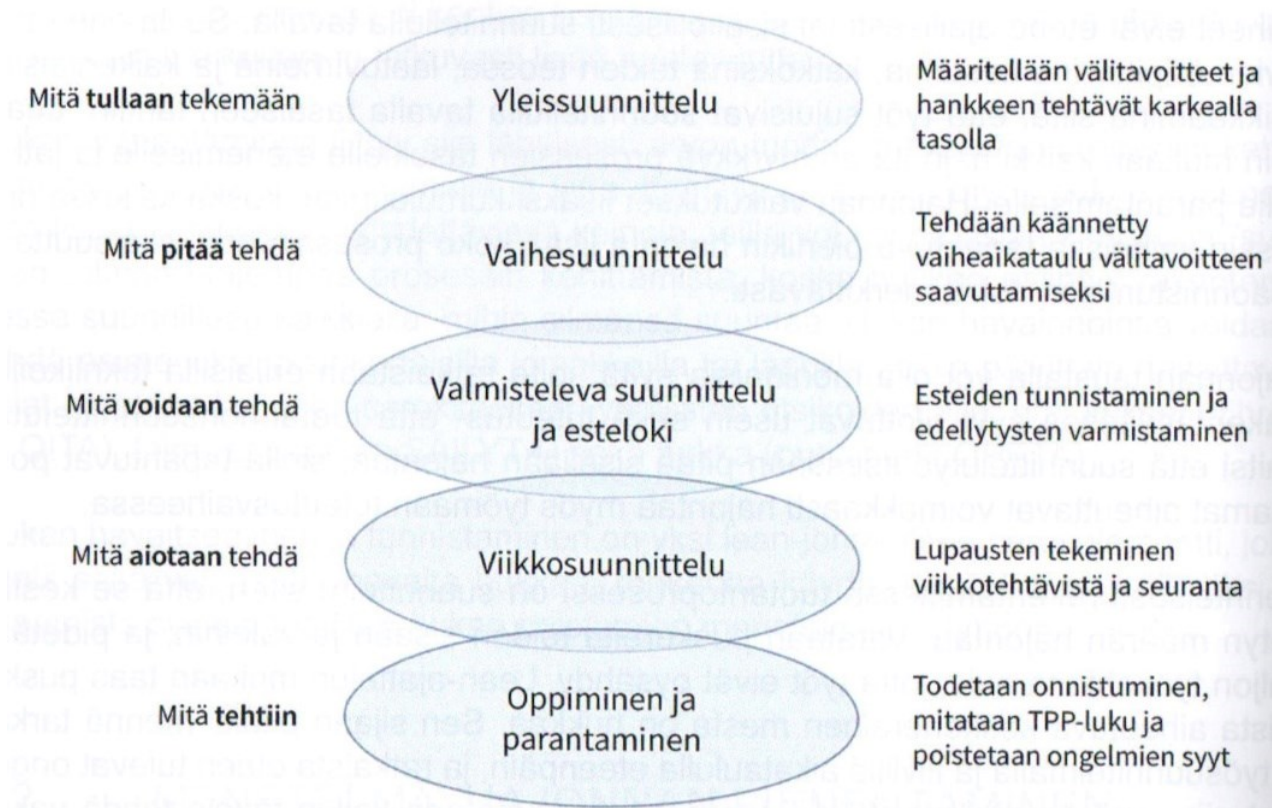
TTP viikko 6

Tehtäviä yhteensä 30

- 18 tehtävää valmistunut (x)
- 7 tehtävää aloitettu (/)
- 5 tehtävää ei aloitettu

$$\text{TTP} = 18/30 * 100 \% = 60 \%$$

Kun tehtävä ei ole jostain syystä onnistunut, pitää tunnistaa sen juurisyy ja yrittää poistaa se. Näin toimimalla pyritään estämään uusien poikkeamien syntyminen (Koskenvesa & Mäki 2019, 58).



Kuvio 6: Last Planner -menettelyn vaiheet (Salminen 2021, 112).

3.2 Menettelyn hyödyt

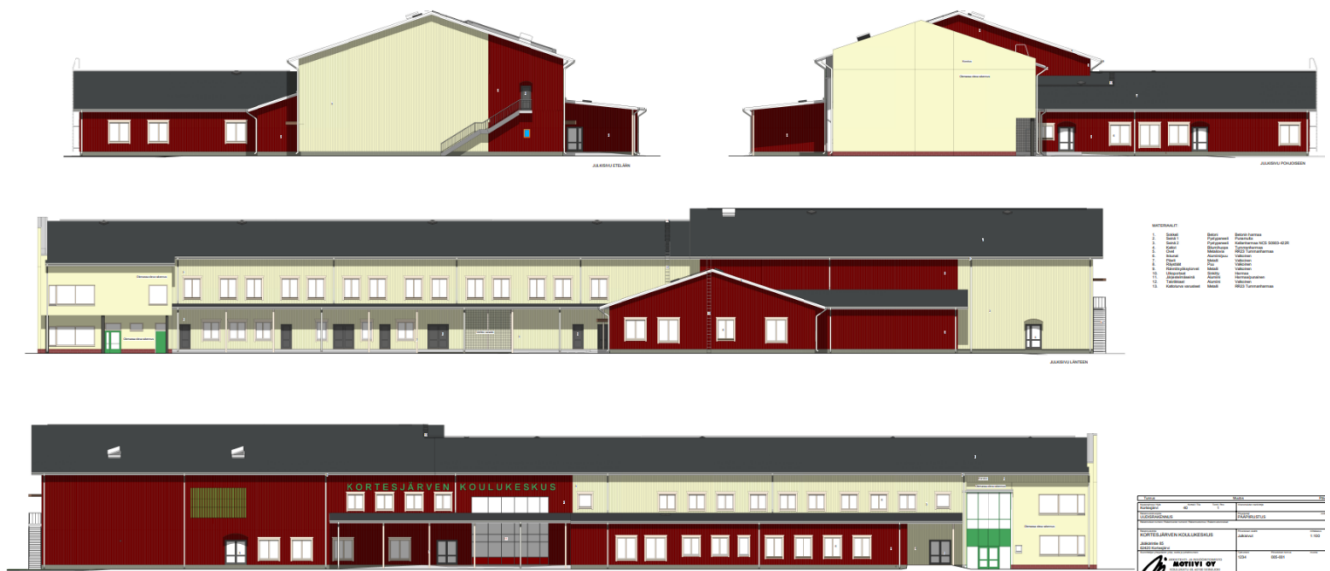
Rakennushankkeissa on aina epävarmuutta ja jopa päivätason muuttujia. Last Planner -menettelyllä saadaan nostettua edellytysten luominen johtamisen keskiöön, kun tehtävät suunnittelevat ja toteuttavat samat henkilöt. Menettely luo myös eri toimijoiden välille sitoutumista ja luottamusta. Ymmärretään, että yhdessä toimimalla kaikki hyötyvät ja koko hankkeella on paremmat edellytykset toteutua suunnitellusti. Menetelmä auttaa parantamaan tuotannon sujuvuutta ja vähentämään hukkaa. Sitä, miten suunniteltu aikataulu onnistuu, seurataan ja mitataan (Koskenvesa & Mäki 2019, 9–12). Kaikki osapuolet myös tietävät, mitä heiltä itseltä ja muilta odotetaan. Kaikki saavat lisäksi työrauhan, kun mestat on rauhoitettu yhdelle työvaiheelle. (Koskenvesa & Mäki 2019, 59).

Yksi lean-ajattelun peruseräpäätteistä on visuaalisuus. Tutkimukset osoittavat, että ihmisen aivot käyttävät mielenmalleissa ensisijaisesti kuvia. Last Planner -taulusta näkee yhdellä silmäyksellä oleellisen informaation. Taulu nopeuttaa palaverieitä, kun kokonaistilanne näkyy selvästi ja arvokasta aikaa voidaan käyttää esimerkiksi ongelmien ratkaisemiseen (Torkkola 2017, 47–53).

4 LAST PLANNER -MENETTELYN KÄYTTÄMINEN KOHTEESSA

4.1 Korttesjärven koulukeskus

Korttesjärven koulukeskuksen rakennuttajana toimi Kauhavan kaupunki. Lujatalo Oy toteutti hankkeen KVR-urakkana (Ramboll 2020, 8–9). Se tarkoittaa sitä, että urakoitsija huolehtii paitsi koko hankkeen koordinoinnista niin myös suunnittelusta. Kohteen arkkitehtisuunnittelun teki Arkkitehti- ja insinööritoimisto Motiivi Oy Seinäjoelta. Hanke toteutettiin niin, että uuden laajennusosan alta purettiin vanha koulu ja se liittyi nykyisiin esikoulun tiloihin. Laajennusosa on pääosin kaksikerroksinen. Oppilaita koulurakennukseen on tulossa noin 200 ja henkilökuntaa noin 30. Kohde sijaitsee osoitteessa Jääkärintie 85 Korttesjärvellä. Kohteen purku- ja peruskorjaustyöt toteutettiin sisäilmayhdistyksen terve talo -ohjeiden ja Kuivaketju 10:n ohjeiden mukaan (Keskikiikoinen 2020, 1–3). Rakennusaikana kohteessa oli käytössä P1-puhdistustason kriteeristö (Ramboll 2020, 8–9).

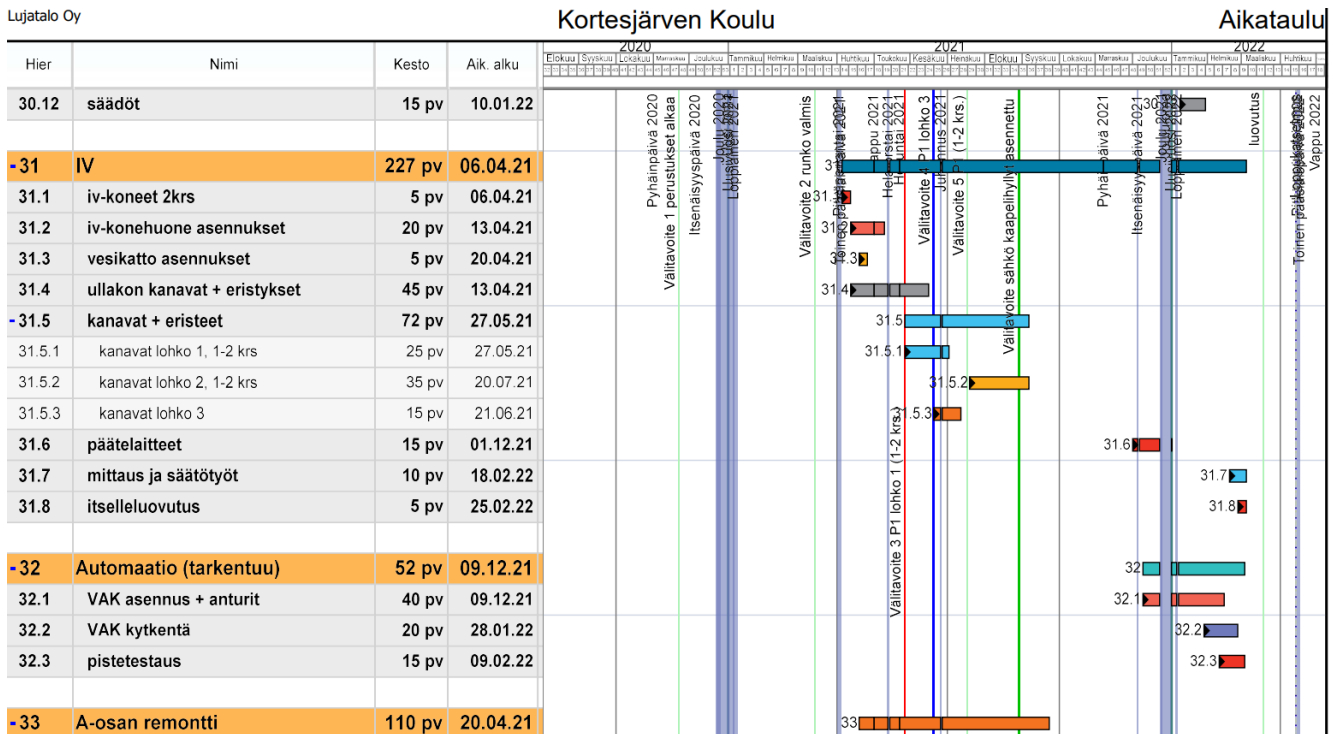


Kuvio 7: Julkisivukuvat Korttesjärven koulukeskuksesta (Motiivi Oy 2019).

4.2 Menettelyn käyttäminen

Työharjoittelujakson alussa huhtikuussa 2021 kohteessa oli runkotyöt jo pääosin tehty ja vesikattotyöt noin puolessa välissä. Myös lattioiden valut olivat edenneet noin puoleen väliin. Sisävalmistusvaihe oli alkamassa väliseinätyöllä. Kohteessa oli käytössä Last Planner -

menettely. Sitä oli tarkoitus hyödyntää varsinkin sisävalmistusvaiheessa. Kohteen yleisaikataulu oli tehty Tocoman aikatauluohjelmalla.

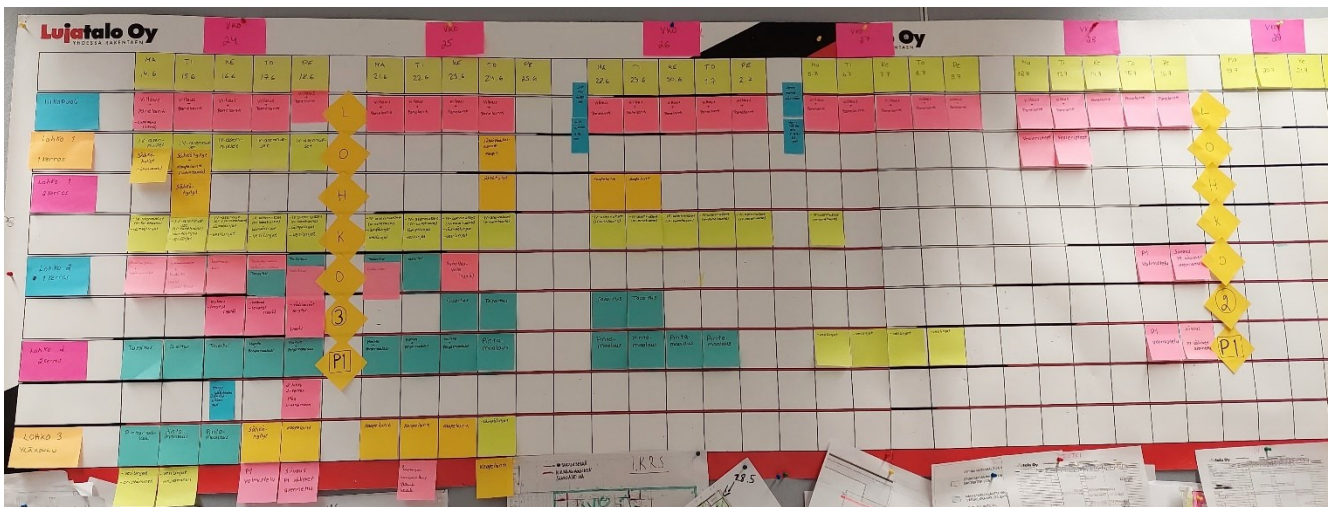


Kuvio 8: Jana- aikataulua kohteesta (Buildercom 2021).

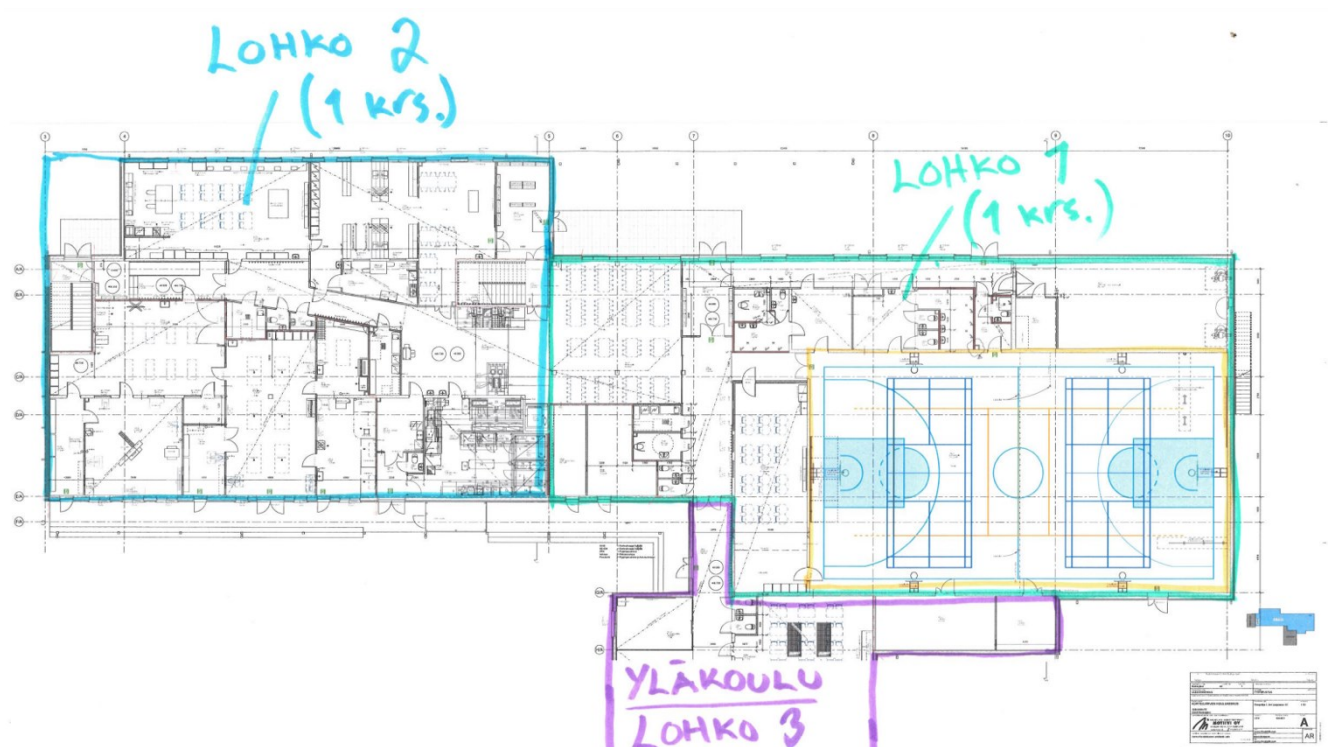
Tämän opinnäytetyöntöön tekijä testasi Last Planner -taulun ajan tasalla pitämisestä käytännössä keväästä syksyyn. Rakennus oli jaettu viiteen suunnilleen yhtä suureen lohkokon. Niin aliurakoitsijat kun työnjohtoharjoittelijakin käyttivät menettelyä ensimmäistä kertaa. Koska menettelyn käytöstä oli tarkoitus tehdä opinnäytetyö, heidät oli helppo houkutella kokeilemaan sitä. Menetelmää käytettiin yhdessä aliurakoitsijoiden, työpäälliköiden ja nokkamiesten kanssa. Menetelmän käyttöön osallistuivat maalaus-, putki-, IV- ja sähköurakoitsijat. Menetelmän käyttö toteutettiin lohkojaon pohjalta vaihe- ja viikkoaikatauluna. Jokaisella urakoitsijalla oli erivärinen Post-it-lappu. Käytännössä käyttö tapahtui siten, että Lujatalon työnjohtaja kysyi työn suorittajilta, kauanko heidän työnsä milläkin loholla kestää. Jokaisen urakoitsijan kanssa tehtiin jokaiselle päivälle oman värisensä lappu, ja se kiinnitettiin tauluun oikean päivän kohdalle. Tässä oli tarkoituksena saada jokaiselle urakoitsijalle rauha omaan mestaan ja seuraavalle tieto siitä, koska pääsee millekin mestalle. Sisävalmistusvaiheen loppuksi aliurakoitsijat antoivat palautetta menetelmän käyttämisestä (liite 1).

Last Planner -menettelyn toteutumisprosentista Kortesjärven kohteessa laadittiin taulukko, joka käsittää kymmenen viikon ajanjakson (taulukko 1). Syitä siihen, että toteutumisprosentti

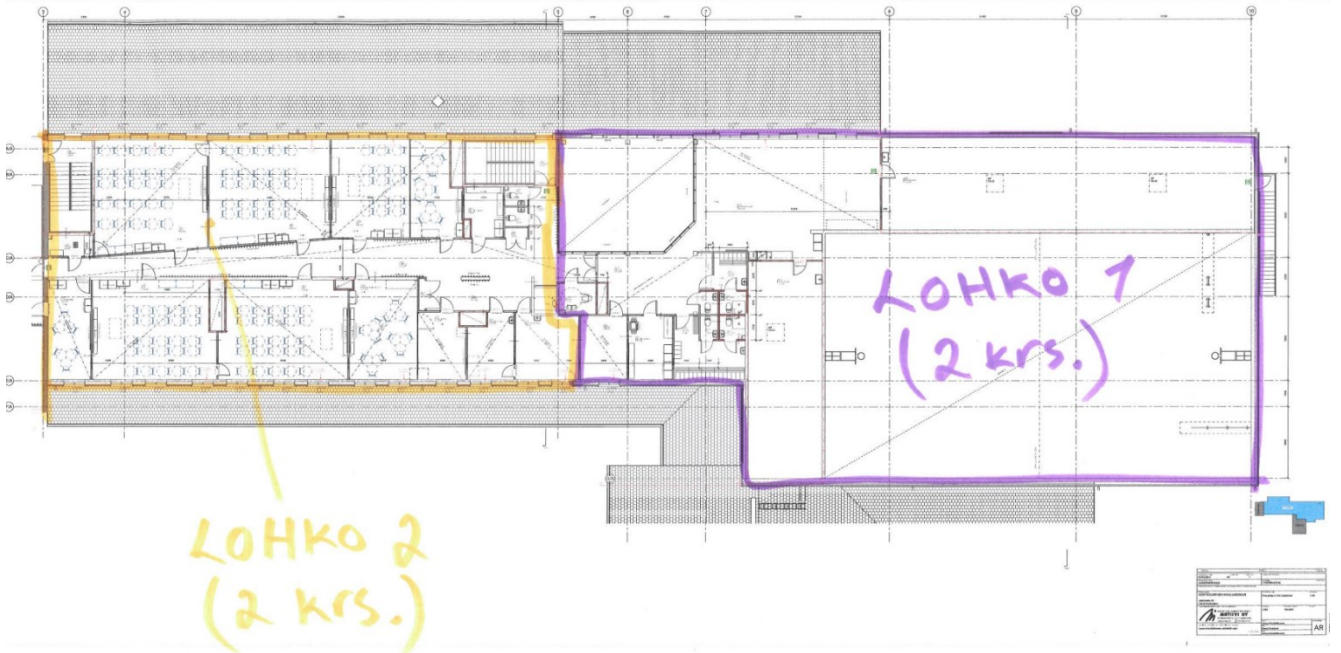
ei ollut sata, oli esimerkiksi asentajien tavaroiden myöhästymisen saatavuusongelmien takia. Toinen syy oli asentajien liian vähäinen määrä suhteessa työmäärään. Tämä aiheutti sen, että seuraava asentajaporukka ei päässyt aikataulussa seuraavalle työmestalle.



Kuvio 9: Last Planner- suunnittelutaulu.

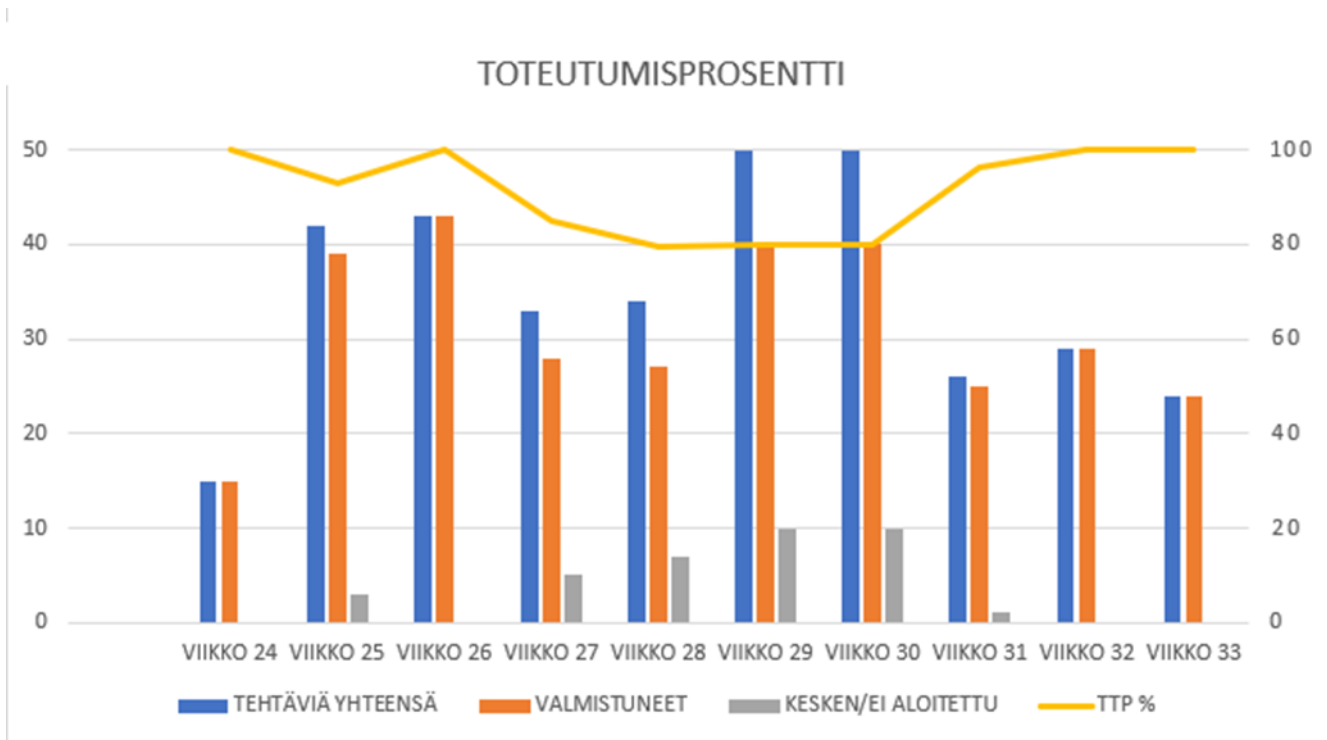


Kuvio 10: Lohkojako ensimmäisessä kerroksessa (Buildercom 2021).



Kuvio 11: Lohkojakoja toisessa kerroksessa (Buildercom 2021).

Taulukko 1: Kymmenen viikon toteutumisprosentit taulukossa.



5 AIKATAULU JA TIEDONKULKU ERI NÄKÖKULMISTA

Tämän insinööriyön laatija on työskennellyt vuodesta 2003 lähtien aliurakoitsijan palveluksessa maalarina toimien myös nokkamiehenä rakennustyömaalla. Monissa kohteissa on ollut käytössä perinteiset johtamismallit urakoitsija- ja työmaakokouksineen.

Aliurakoitsijan näkökulmasta ongelmia on ilmennyt aikataulusuunnittelussa ja tiedonkulussa työmaalla, jotka aiheuttavat monia ongelmia. Eritoten sellaisia ongelmia, jotka aiheuttavat kaantuvia ongelmia aikatauluun, ovat suunnitelmat, jotka eivät ole valmiita siinä vaiheessa, kun pitäisi jo toteuttaa ne. Vastaava mestari yhdessä työmaamestareiden kanssa määrittelee työmailla eri urakoitsijoiden toteutustahdin. Toki työsuoritusajakin kysellään urakoitsijoilta itseltäänkin. Tässä ongelmaa saattaa aiheuttaa se, kun eri urakoitsijoiden kanssa kommunikoidaan erikseen ja toisella urakoitsijalla onkin asiasta toisenlainen näkemys, mutta hän ei ole paikalla samaan aikaan kertomassa siitä. Joissain kohteissa on myös muita kuin suomea äidinkielenään puhuvia aliurakoitsijoita, mikä paikoittain aiheuttaa väärinymmärryksiä aliurakoitsijoiden kesken. Maalarin ja tasoittajan näkökulmasta haasteita luo mestarauhan rikkoutuminen, kun monia urakoitsijoita on paikoittain samalla työalueella. Tämä ei ole kenenkään näkökulmasta tehokasta työn suorittamista. Välillä työmailla tekeminen on sitä, että se tekee ensin, joka ehtii paikalle ensin. Tästä aiheutuu turhaa työtä, turhaa tavaroiden siirtelyä ja jo aloitetuille, mutta kesken jääneille mestoille palaamista. Ei kuulosta kovin tehokkaalta.

Muita työmaalla haasteellisiksi koettuja asioita ovat esimerkiksi, kun asentaja kysyy mestarilta asioita, jotka ovat oman työn osalta tärkeitä ja ne luvataan selvittää, mutta joita ei kuitenkaan muisteta selvittää. Tämä aiheuttaa sitä, että joudutaan moneen kertaan kysymään ennen kuin asioille saa selvyden. Unohduksia tapahtuu myös omalle työnjohtajalle, kun ei muisteta jakaa tietoja päätetyistä asioista työryhmälle tai edes nokkamiehelle. Esimerkiksi maalausurakoitsijat ovat yleensä rakennushankkeissa pääurakoitsijan aliurakoitsijana eivätkä monesti ole läsnä työmaakokouksissa. Poikkeuksena tästä ovat esimerkiksi kirkkotyömaat tai muut, joissa on paljon erityistä maalaamista. Maalarin pitää olla työmailla itse aktiivinen muiden urakoitsijoiden suuntaan. Monesti tapahtuu niin, että esimerkiksi maalari on IV-asentajan ja sähkömiehen kanssa samassa tilassa yhtä aikaa ja kukaan ei saa tehtyä rauhassa omaa työtään.

5.1 Tutkimuskyselyt

Aliurakoitsijoilta kysyttiin Last Planner -menettelyn käytön jälkeen palautetta. Sitä saatiin lyhyen kyselyn perusteella. Kyselylomakkeet täytettiin työmaalla. Tämän työn liitteenä on kyselytutkimus (liite1). Lujatalon Pohjanmaan yksikön työnjohtajille suunnatussa kyselyssä haluttiin selvittää heidän tietoisuuttaan lean-johtamisesta sekä Last Planner -menettelystä. Kysely toteutettiin Webropol-kyselynä ja jaettiin työnjohtajille sähköpostiin lähetetyllä linkillä. Siihen sai vastata anonyymisti. Myös tämä kysely löytyy työn liitteenä (liite 2).

5.2 Aliurakoitsijan näkökulma

Vastauksia kyselytutkimukseen tuli 12 kappaletta. Vastaajista kaksi oli työnjohtajia, kaksi työryhmän nokkamiehiä ja kahdeksan työntekijää. Kyselyssä kysyttiin keittä vastaaja saa parhaiten tietoja työmaata koskevissa asioissa. Tähän sai merkitä useamman vaihtoehdon. Vastaukset jakautuivat niin, että oma työnjohtaja sai seitsemän, vastaava mestari neljä, työmaamestari kymmenen, valvoja yhden ja oma työkaveri tai muu aliurakoitsija kuusi merkintää. Työmaalla tietoja jaetaan yleensä työmaakokouksissa ja urakoitsijapalaverieissa. Ja kyselyssä seuraavaksi kysyttiin, saako vastaaja näissä kokouksissa päätetyn ja jaetun tiedon itselleen. Yksikään vastaajista ei ilmoittanut saavansa kaikkea tietoa, mutta kahdeksan ilmoitti saavansa tärkeimmät tiedot. Kolme ilmoitti saavansa vain joitain tietoja ja yksi ilmoitti, ettei saa oikein mitään tietoja.

Kyselyssä kysyttiin myös, mitä ongelmia tiedonkulussa työmaalla on vastaajan mielestä. Muutamissa vastauksissa kävi ilmi, että tieto kulkee liian monen ihmisen kautta ennen kuin se tulee asentajalle. Myös se, että kaikki saisivat kokouksissa päätetyn ja jaetun saman tiedon, koettiin yhdeksi ongelmaksi. Vastauksissa kävi myös ilmi, että aikataulujen pitäisi tulla ajoissa eikä niin, että on vain muutama päivä aikaa tehdä tehtävät valmiiksi. Yksi vastaaja halusi valvojalta suoraa palautetta asentajille eikä sen kierrätystä johtoportaan kautta. Yksi oli tyytyväinen tämänhetkiseen tiedonkulkuun. Myös asentajien äidinkieli näkyi vastauksissa. Jos työmaan yleinen käyttökieli on eri kuin oma äidinkieli, se aiheuttaa ongelmia tiedonkulkuun. Nämä vastaajat ilmoittivat kuitenkin saavansa tiedon omalta nokkamieheltään. Työnjohtajien lomat ja poissaolot vaikeuttivat myös jonkun verran tiedon kulkua joidenkin vastaajien mielestä.

Kyselyssä kysyttiin myös, mitä asioita koetaan ongelmallisiksi työmaan aikataulusuunnittelussa. Muutaman vastaajan mielestä ei ollut mitään ongelmia. Muutaman mielestä aikataulu oli tiukka. Joku valitti sitä, että myös omiin töihin vaikuttavista toisten töistä sai liian myöhään tiedon. Myös töiden ja työvaiheiden yhteensovittamisessa oli vastaajien mielestä ongelmia. Monilla työmailla on käytössä P1-puhtaustaso kuten myös Korttesjärvellä. Tämä aiheutti joidenkin mielestä ongelmia, kun liian moni alue on yhtä aikaa P1-alueena. Jotkut vastaajat kokivat ongelmalliseksi sen, että tietyt asentajat sanelivat, koska on kenen vuoro. Myöskään muuttujia ei oteta riittävästi huomioon ja jatkuvasti on kiire.

Last Planner-menettelyn käytöstä oli pari kysymystä. Ensiksi kysyttiin, onko menetelmä tuttu. Yksi vastaaja kertoi käyttäneensä menettelyä aikaisemmin. Kuusi vastaajaa oli kuullut menettelystä, mutta ei ollut osallistunut sen käyttämiseen. Neljälle vastaajalle menettelyn käyttö ei ollut tuttua ja yksi ei ollut koskaan kuullutkaan kyseisestä menettelystä. Niiltä vastaajilta, jotka osallistuivat menettelyn käyttämiseen Korttesjärven koulukeskustyömaalla, kysyttiin sen käytön hyödystä. Vastauksen sai myös perustella. Vaihtoehdot tässä kohdassa olivat seuraavat: siitä on ollut paljon, jonkin verran tai ei mitään hyötyä. Vastauksia tuli kohtaan siitä on ollut jonkin verran hyötyä. Perusteluja tähän vastaukseen olivat, että asiat pysyvät aikataulussa ja porukka tietää paremmin, koska tehdään omat ja muiden työt. Tiedetään tarkemmin myös se, milloin pitää olla valmista. Tähän kaikkeen auttaa, kun aikataulu on selkeästi kaikkien nähtävillä. Vastaajien mielestä hommat sujuivat selkeästi ja ripeästi.

Viimeisenä kysyttiin, miten pääurakoitsija voisi kehittää aikataulusuunnittelua ja tiedonkulkua työmaalla. Yksi vastaus tähän oli, että joka viikko voisi olla pieni palaveri työntekijöille tai nokkamiehille. Toivottiin myös taulua työmaalle, missä näkyisi esimerkiksi kahden viikon aikataulu. Tässä Last Planner -menettelyn kokeilussa taulu sijaitsi mestarien kopin seinällä ja sitä pidettiin hieman ongelmallisena. Aikatauluun toivottiin myös joustovaraa ja P1-työmaalle enemmän työaikaa.

5.3 Työnjohtajien näkökulma

Tätä insinööriä varten teetettiin myös toinen kysely, ja se suuntautui Lujatalo Oy:n Pohjanmaan yksikön työnjohtajille (liite 2). Vastausprosentti kyselyyn oli 30. Ensimmäisenä kysyttiin mitä palaverieita ja kokouksia työmailla on käytössä. Niitä olivat vastaajien mukaan muun muassa työmaakokoukset, urakoitsijapalaverit, suunnittelukokoukset ja työvaiheiden

aloituspalaverit. Kyselyssä kysyttiin, miten mestarit kommunikoivat ja jakavat tietoa urakoitsijoille. Tässä tärkeimmät olivat soittaminen, sähköposti, WhatsApp sekä kasvotusten keskustelu. Kysyttiin, että minkälaiset mahdollisuudet urakoitsijoilla on vaikuttaa aikataulusuunniteluun. Yksi sanoi, että siihen on pienet mahdollisuudet, ja toinen, että urakoitsija saa esittää omat aikataulunsa ja ne sitten yhdessä hyväksytään. Urakoitsijapalaveri oli myös paikka, jossa siihen pystyi vaikuttamaan. Joillakin työmailla järjestettiin aikataulupalavereita ja joillakin oli käytössä Last Planner -menettely.

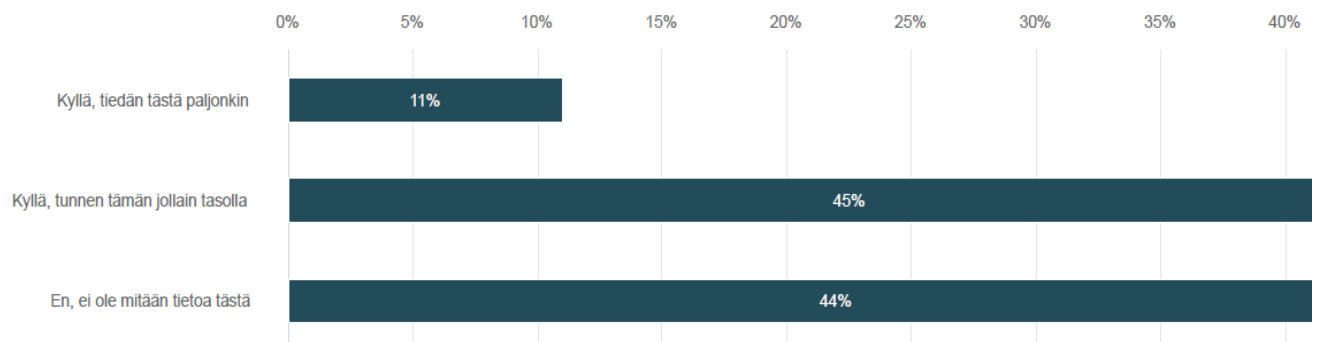
Kyselyssä kysyttiin myös lean-johtamisesta ja Last Planner -menettelyn tunnettuudesta (taulukot 1 ja 2). Kysymykseen, onko Last Planner -menettelyn käytöstä ollut hyötyä, vastattiin, että työvaiheiden yhteensovittaminen ja ajallinen suunnittelu on tarkempaa.

Viimeinen kysymys oli, kuinka pääurakoitsija voisi kehittää aikataulusuunnittelua ja tiedonkulkua työmailla. Tähän vastattiin esimerkiksi, että urakoitsijoiden olisi hyvä tulla suunnittelemaan niitä yhteisen pöydän ääreen. Joku oli tehnyt aikataulutusta piirustuksiin ja jakanut ne sitten urakoitsijoille. Hän piti sitä visuaalisempänä kuin jana-aikataulua. Jana- aikataulun lukeminen ei välttämättä ole ihan selvää kaikille.

Taulukko 2: Lean-johtamisen tunnettuus kyselytutkimuksen mukaan (liite 2).

4. Tiedätkö mitä on Lean-johtaminen?

Vastaajien määrä: 9

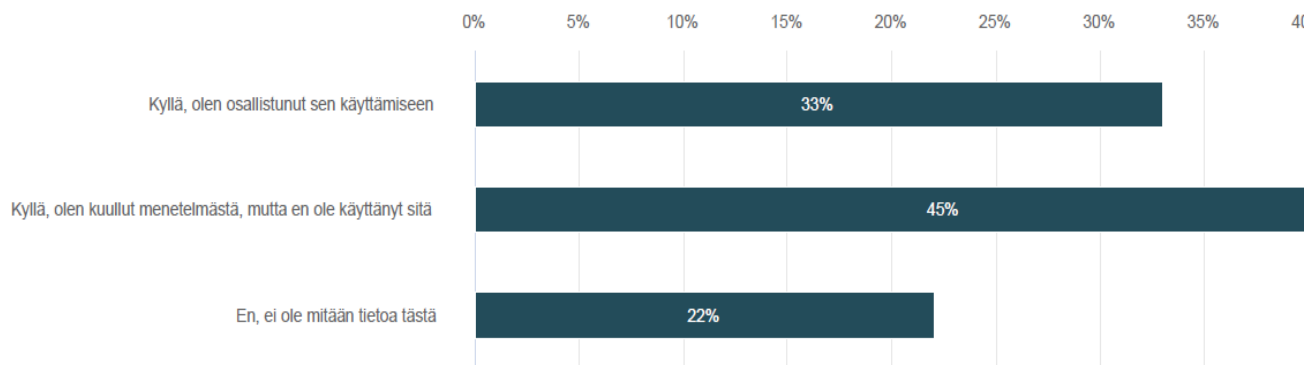


	n	Prosentti
Kyllä, tiedän tästä paljonkin	1	11,1%
Kyllä, tunnen tämän jollain tasolla	4	44,5%
En, ei ole mitään tietoa tästä	4	44,4%

Taulukko 3: Last Planner -menettelyn tunnettuus kyselytutkimuksen mukaan (liite 2).

5. Tiedätkö mikä on Last planner-menettely?

Vastaajien määrä: 9



	n	Prosentti
Kyllä, olen osallistunut sen käyttämiseen	3	33,3%
Kyllä, olen kuullut menetelmästä, mutta en ole käyttänyt sitä	4	44,5%
En, ei ole mitään tietoa tästä	2	22,2%

6 YHTEENVETO

Tutustuminen Last Planner -menettelyyn käyttämiseen ensin teoriatasolla ja sitten työmaalla on antanut paljon uutta tietoa ja työkaluja työnjohtajana toimimiseen. Kun suunnitellaan yhteisiä töitä, asianomaisten olisi hyvä olla paikalla kuuntelemaan ja keskustelemaan asioista. Jonkinlaisia palavereita urakoitsijan nokkamiesten kesken mestarin johdolla olisi hyvä järjestää. Tällaisessa tapaamisessa olisi hyvä esitellä eri urakoitsijoiden nokkamiehet toisilleen, jolloin yhteistyökin sujuisi paremmin. Tällaisissa viikkopalavereissa olisi hyvä käydä läpi kaikkien tekemiset ja tulevan viikon tekemiset. Silloin pystyisi esittämään myös toiveita helpommin toisille ja kaikki osapuolet kuulisivat saman asian ja siihen pystyisi myös vaikuttamaan. Omat haasteensa tuo tietenkin kieli. Eli nokkamiehen olisi hyvä olla sellainen, joka puhuu suhteellisen sujuvaa suomen kieltä. Jos suomi ei ole äidinkieli olisi maltettava kysyä, mikäli jotain jää epäselväksi. Vaikka Last Planner -menettelyn omaksuminen käytännössä tarvitsee lisää kokemusta, tämän yhden kokeilun perusteella se osoittautui kuitenkin jo käyttökelpoiseksi.

LÄHTEET

- Buildercom. Ei päiväystä. [Rakennetun ympäristön projektipankki]. [viitattu 4.2.2022] Saatavilla: <https://buildercom.fi/>
- Keskikiikoinen J. 2020. Korttesjärven koulukeskus: Rakennustapaselostus. Seinäjoki: Arkkitehti- ja insinööritoimisto Motiivi Oy.
- Koskenvesa A. & Mäki T. 2019. Last Planner, Opas suunnittelun ja tuotannon johtamiseen. Helsinki: Premedia Helsinki Oy.
- Liker, J.F., & Convis G. 2012. Toyotan tapa lean- johtamiseen -erinomaisuuden saavuttaminen ja ylläpito johtajuutta kehittämällä. Helsinki: Readme.fi.
- Luja. Ei päiväystä. [verkkosivu]. [viitattu 4.3.2022]. Saatavilla: <https://www.luja.fi/>
- Mittaviiva Oy. Ei päiväystä. [verkkosivu]. [viitattu 6.3.2022]. Saatavilla: <https://www.mittaviiva.fi/>
- Modig, N., & Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Tukholma: Rheologica publishing.
- Rakennuslehti. 30.1.2019. Asunto- ja toimistokorjausten ajasta lähti lähes puolet pois leanin keinoin. [verkkolehti]. [viitattu 5.3.2022]. Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2019/01/asunto-ja-toimistokorjausten-ajasta-lahti-lahes-puolet-pois-leanin-keinoin/>
- Rakennuslehti. 8.2.2022. Hukasta puolet pois- alan toimijoilla on hurjat tavoitteet. [verkkolehti]. [viitattu 5.3.2022]. Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2022/02/hukasta-puolet-pois-alan-toimijoilla-on-hurjat-tavoitteet/>
- Rakennuslehti. 5.11.2020. Lean innostaa kaikenkokoisia yrityksiä. [verkkolehti]. [viitattu 5.3.2022]. Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2020/11/lean-innostaa-kaikenkokoisia-yrityksia/>
- Rakennuslehti. 25.11.2020. Nuoret rakennusinsinöörit haluavat pois armeijamaisesta johtamisesta, tilalle toivotaan kannustusta, innovatiivisuutta ja me-henkeä. [verkkolehti]. [viitattu 5.3.2022] Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2020/11/tutkijat-nuoret-insinoorit-haluavat-pois-armeijamaisesta-johtamisesta-tilalle-toivotaan-kannustusta-innovatiivisuutta-ja-me-henkea/>
- Rakennuslehti. 4.9.2017. Rakennusalalla työn tuottavuus ei ole kasvanut 40 vuodessa- onko allianssista tai leanista apua?. [verkkolehti]. [viitattu 4.3.2022] Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2017/09/rakennusalalla-tyon-tuottavuus-ei-ole-kasvanut-40-vuodessa-onko-allianssista-tai-leanista-apua/>

Rakennuslehti. 25.10.2019. Suomen parhailla työmailla lean on kirosana –silti se saa ihmiset hymyilemään ja työt sujuvat. [verkkolehti]. [viitattu 5.3.2022]. Saatavilla: <https://www.rakennuslehti.fi/2019/10/suomen-parhailla-tyomailla-lean-on-kirosana-silti-se-saa-ihmiset-hymyilemaan-ja-tyot-sujumaan/>

Salminen J. 2021. RIL (osa 276) Lean rakentamisessa. Arvoa luovan rakentamisen periaatteet, menetelmät ja työkalut. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Seppänen O., Lehtovaara J., Uusitalo P. & Lappalainen E. Aalto- yliopisto. 2020. Building 2030- Hukan mittaaminen suunnittelussa ja tuotannossa loppuraportti. [raportti]. [viitattu 4.3.2022] Saatavilla: <https://www.aalto.fi/sites/g/files/flghsv161/files/2020-06/Hukka-suunnittelussa-ja-tuotannossa-loppuraportti-22-06-2020.pdf>

Ramboll. 2020. Korttesjärven koulukeskus: Urakkaohjelma.

Torkkola S. 2017. Lean asiantuntijatyö johtamisessa. Helsinki: Alma Talent

LIITTEET

Liite 1. Kysely aliurakoitsijoille

Liite 2. Kysely Lujatalon Pohjanmaan yksikön työnjohtajille

KYSELY ALIURAKOITSIJOLLE

Olen Tiina Viitala. Suoritan rakennusinsinöörin tutkintoa Seinäjoen ammattikorkeakoulussa. Päätötyöni aihe on Lean-johtaminen. Olemme käyttäneet Korttesjärven koulukeskuksessa Last planner- menettelyä, jolla olemme osallistaneet aliurakoitsijoitamme aikataulusuunnitteluun. Olisin kiitollinen, jos saisin tästä palautetta. Myös muu palaute liittyen aikataulusuunnitteluun, töiden yhteensovittamiseen, tiedonkulkuun ja muuhun kommunikointiin työmaalla olisi mieluista saada.

1. Oletko

- Työnjohtaja
- Työryhmän noikkamies
- Työntekijä

2. Kenen kautta saat parhaiten tiedon työmaan asioista

- Oma työnjohtaja
- Työmaa vastaava mestari
- Työmaamestari
- Valvoja
- Työkaverit tai muut aliurakoitsijat

3. Saatko työmaakokouksissa ja urakoitsijapalavereissa päätetyn ja jaetun tiedon?

- Kyllä, saan kaiken tiedon
- Kyllä, saan tärkeimmät tiedot
- En, saan tiedon vain muutamista asioista
- En, saa oikein mitään tietoja

4. Mitkä asiat koet ongelmallisiksi tiedonkulussa työmaalla?

5. Mitkä asiat koet ongelmallisiksi aikataulusuunnittelussa työmaalla?

6. Olemme Korttesjärven koulukeskustyömaalla käyttäneet Last planner-menetelmää aikataulusuunnittelussa. Onko menetelmä tuttu?

- Kyllä, olen osallistunut sen käyttämiseen aikaisemmin
- Kyllä, olen kuullut menetelmästä, mutta en ole käyttänyt aikaisemmin
- Ei, en ole osallistunut sen käyttämiseen aikaisemmin
- Ei, en ole koskaan aikaisemmin kuullutkaan kyseisestä menetelmästä

7. Jos olet tällä työmaalla osallistunut menetelmän käyttämiseen, mitä siitä ajattelet?

___ Menetelmästä on ollut paljon hyötyä, miten

___ Menetelmästä on ollut jonkin verran hyötyä, miten

___ Menetelmästä ei ole ollut mitään hyötyä, miksi

8. Onko sinulla muita ajatuksia miten pääurakoitsija voisi kehittää aikataulusuunnittelua ja tiedonkulkua tai muuta toimintaa yhteisellä työmaallamme. Sana on nyt vapaa.

PALJON KIITOKSIA VASTAUKSESTASI!

KYSELY LUJATALON POHJANMAAN YKSIKÖN TYÖNJOHTAJILLE

Olen Tiina Viitala. Suoritan rakennusinsinöörin tutkintoa Seinäjoen ammattikorkeakoulussa. Olen ollut Lujatalolla työnohjohtajana. Opinnäytetyöni aihe on Lean-johtaminen ja siitä vielä tarkemmin Last planner- menettely. Minulla olisi tässä muutama kysymys ja olisin kiitollinen, jos löydätte aikaa vastata näihin.

1. Millaisia palavereita ja kokouksia, joihin aliurakoitsijat osallistuvat, teillä on käytössänne työmaalla?

2. Miten muuten kommunikoitte ja jaatte tietoa aliurakoitsijoillenne?

3. Millaisia mahdollisuuksia aliurakoitsijoilla on teidän työmaallanne osallistua aikataulusuunnitteluun?

4. Tiedätkö mitä tarkoitetaan Lean-johtamisella?

- Kyllä, tiedän tästä paljonkin
- Kyllä, tunnen tämän jollain tasolla
- En, ei ole mitään tietoa tästä

5. Tiedätkö mikä on Last planner- menettely?

- Kyllä, olen osallistunut sen käyttämiseen
- Kyllä, olen kuullut menetelmästä, mutta en ole käyttänyt sitä
- Ei, en ole osallistunut sen käyttämiseen
- Ei, en ole koskaan aikaisemmin kuullutkaan kyseisestä menetelmästä

6. Jos olet osallistunut Last planner- menetelmän käyttämiseen, mitä siitä ajattelet?

___ Menetelmästä on ollut paljon hyötyä, miten

___ Menetelmästä on ollut jonkin verran hyötyä, miten

___ Menetelmästä ei ole ollut mitään hyötyä, miksi

7. Onko sinulla muita ajatuksia, miten me pääurakoitsijana voisimme kehittää aikataulusuunnittelua ja tiedonkulkua työmaallamme. Sana on nyt vapaa.

PALJON KIITOKSIA VASTAUKSESTASI!