

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikan insinööri, AMK

2022

Petri Lönnqvist

PÄÄLLYSTYÖMAAN TUOTANNOSUUNNITTELU AIKATAULUTUKSEN NÄKÖKULMASTA

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan insinööri

8/2022 | 24 sivua, 1 liitesivu

Petri Lönnqvist

PÄÄLLYSTYSTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITTELU AIKATAULUTUKSEN NÄKÖKULMASTA

Ajatus opinnäytetyön aiheesta syntyi asfaltointikaudella 2020 työnjohtajaharjoittelun aikana Peab Asfaltilla. Työmaiden tuotannonsuunnittelu ja aikataulutus ovat tärkeitä edellytyksiä onnistuneelle hankkeelle tai projektille. Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä päällystystyömaan tuotannonsuunnitteluun aikataulutuksen näkökulmasta. Opinnäytetyö toteutettiin Peab Asfaltin päällystysyksikölle. Tavoitteena oli antaa selkeä käsitys aikataulutuksen menetelmistä ja työkaluista Peab Asfaltin päällystysyksikössä sekä löytää mahdollisia aikataulutuksen ongelmakohtia ja tarjota parannusehdotuksia niihin.

Opinnäytetyöhön tietoa on kerätty lähdekirjallisuudesta, internetistä, Peab Asfaltin tietojärjestelmistä sekä haastatteleamalla Peab Asfaltin työntekijöitä. Haastattelut olivat teemahaastatteluja. Tietojärjestelmät ovat keskeisessä osassa työmaiden tuotannonsuunnittelua ja aikataulutusta.

Haastatteluiden tuloksena löydettiin aikataulutuksen ongelmakohtia sekä edellytyksiä aikataulutuksen onnistumiseen. Toimivan aikataulutuksen edellytyksenä on hyvä kommunikaatio työnjohdon sekä työntekijöiden välillä sekä laaja kokemus erinäisistä asfalttialan työtehtävistä.

ASIASANAT:

asfalttityypit, tietojärjestelmät, aikataulutus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering

8/2022 | 24 pages, 1 page in appendices

Petri Lönnqvist

PRODUCTION MANAGEMENT FOR THE PAVING WORKSITE FROM SCHEDULING PERSPECTIVE

The idea of the thesis came emerged in paving season 2020 during management training at Peab Asphalt. Production management and scheduling of worksites are important preconditions for successful project. The purpose of thesis was to get acquainted with the production planning of a paving site from the perspective of scheduling. The thesis was implemented for Peab Asphalt paving unit. The aim of the thesis was to give clear view of scheduling process and tools of the Peab Asphalt paving unit and find possible places where might have been problems at the scheduling and find improvements to these problems.

Information for the thesis has been collected from source literature, internet, information systems used by the Peab Asphalt paving unit and by interviewing Peab Asphalt employees. The interviews were themed interviews. Information systems are a central part of construction site production planning and scheduling.

As a result of the interviews, scheduling problem areas and prerequisites for scheduling success were found. Effective scheduling requires good communication between management and employees, as well as extensive experience in various tasks in the asphalt industry.

KEYWORDS:

asphalt types, information systems, scheduling

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	5
1 JOHDANTO	6
2 PÄÄLLYSTÄMINEN SUOMESSA	7
2.1 Asfalttipäällyste	7
2.2 Asfalttityypit	8
2.3 Tieverkon korjausvelka eteläisessä Suomessa	9
3 PEABIN INFRATOIMINTA	11
4 PÄÄLLYSTYKSEN TIETOJÄRJESTELMÄT	12
4.1 Tarjouslaskenta PATA	12
4.2 Työmaaseuranta PATS	13
4.3 Rimbula	13
4.4 Mittapöytäkirja / laskutus	15
4.5 Autori	16
5 TUOTANNONSUUNNITTELU	18
5.1 Aikataulutus	18
5.2 Aikataulutus päällystystöissä	19
5.3 Aikataulutuksen ongelmakohdat	20
5.4 Parannusehdotuksia aikatauluttamiseen	21
6 POHDINTA	22
LÄHTEET	23

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset

KÄYTETYT LYHENTEET

AA	avoin asfaltti
AB	asfalttibetoni
ABS	sidekerroksen asfalttibetoni
ABK	kantavan kerroksen asfalttibetoni
ABT	tiivis asfalttibetoni
SMA	kivimastiksiasi-asfaltti
KBVA	kumibitumivaluasfaltti
VA	valuasfaltti
PAB	pehmeä asfalttibetoni
RIMBULA	Peab Asfaltille räätälöity työmaatapahtumien kirjausjärjestelmä
PATA	Peab Asfaltille räätälöity tarjouslaskentajärjestelmä
PATS	Peab Asfaltille räätälöity työmaaseurantajärjestelmä
HAPSU	Peab Asfaltille räätälöity palkanmaksujärjestelmä
HSY	Helsingin seudun ympäristöpalvelut

1 JOHDANTO

Tuotannon suunnittelu ja aikataulutus ovat välttämättömiä päällystystyömaan sujuvan etenemisen ja tuottavuuden kannalta. Päällystystyömaan aikataulutuksessa pitää ottaa huomioon muun muassa asfalttitehtaan maksimikapasiteetti, työmaan sijainti ja logistiikka. Onnistuneella aikataulutuksella saavutetaan taloudellisia ja laadukkaita tuloksia tehtävään työhön sekä poistetaan turhaa odottelua. Tässä opinnäytetyössä perehdytään päällystystyömaan tuotannon suunnitteluun aikataulutuksen näkökulmasta.

Lisäksi työssä käsitellään Suomen tieverkoston päällystämisen laajuudesta, tieverkon korjausvelasta Etelä-Suomessa, yleisimmät asfalttipäällystetyypit ja niiden pääasialliset käyttökohteet. Työssä tarkastellaan myös Peab Asfaltin päällystysyksikön tietojärjestelmistä ja niiden käytöstä työmaiden aikataulutukseen, tuotannosuunnitteluun, tuotannon seurantaan ja laskutukseen. Aikataulutukseen ja päällystysksen tietojärjestelmiin liittyneet tiedot koottiin opinnäytetyöhön myyntipäälliköiden, työmaapäälliköiden, työnjohtajien ja perämiehien avoimien keskustelujen ja haastattelujen perusteella. Haastattelut suoritettiin keväällä ja kesällä 2021.

Opinnäytetyön tavoitteena on antaa käsitys päällystysyksikön ja päällystystyömaan aikataulutuksen työkaluista ja menetelmistä. Opinnäytetyötä voidaan tarvittaessa käyttää Peab Asfaltilla oppimateriaalina uusille asfalttialalle siirtyville.

2 PÄÄLLYSTÄMINEN SUOMESSA

Suomen tieverkko pitää sisällään maantiet, kunnalliset katuverkot ja yksityistiet. Väylävirasto ja alueelliset ELY-keskukset huolehtivat valtion tieverkoston ylläpidosta ja kehittämisestä. Valtion maanteitä on yhteensä n. 78 000 kilometriä, joista päällystettyjä on n. 50 750 kilometriä. Valaistuja maanteitä on nyt 300 kilometriä enemmän kuin viime vuosikymmenen alussa. Maanteiden määrä on pysynyt samana koko 2000-luvun ajan. Ties-töllä on kuitenkin tapahtunut muutoksia. Kun esimerkiksi moottoriteitä oli vuonna 2010 765 kilometriä vuoteen 2019 mennessä niiden määrä oli kasvanut noin 926 kilometriin. Kevyen liikenteen väyliä Suomessa on hieman yli 5 000 kilometriä ja siltoja noin 15 000 kappaletta. Siltoja on rakennettu myös tällä vuosikymmenellä noin 300 kappaletta, joiden joukossa on useita erityisen pitkiä siltoja. Suomen pisimpien siltojen kymmenen pisim-män joukkoon lukeutuvat hiljattain valmistuneet Vekaransalmen silta, Laitaatsalmen silta sekä Jännevirran silta. [1; 2]

Maanteiden turvallisuudesta ja liikennöitävyydestä huolehditaan kunnossapidolla. Tie-verkon kunnossapitoon sisältyy päällystettyjen teiden, sorateiden, siltojen, tieympäristön sekä maanteiden varressa olevien rakenteiden ja laitteiden korjaus ja hoito.

Tieverkostoa täytyy ylläpitää, jotta liikennöinti teillä on turvallista. Päällysteiden korjaa-misella ja paikkaamisella pidetään huoli siitä, että teiden pinta säilyy hyvänä. Tieverkoston pintojen kunto vaikuttaa ajamiseen sekä myös suojaa rakennekerroksia päällysteen alla. [1]

2.1 Asfalttipäällyste

Asfalttia käytetään kaduissa, pihossa ja pysäköintialueissa kestävyytensä ja helppohoi-toisuutensa takia. Asfaltoitu alue on vaivaton käytössä ja helppo pitää puhtaana.

Asfaltti on kiviaineksen ja bitumisen sideaineen seos. Tärkeimmät elementit asfalttimas-san koostumuksessa ovat kiviaineksen rakeisuus ja sideainepitoisuus. Elementtejä muunneltaessa saadaan ominaisuuksiltaan oikeanlaisia päällysteitä erilaisiin kohteisiin. Yleisimpiä asfalttityyppejä Suomessa on 9 erilaista. [3]

2.2 Asfalttityypit

Suomen yleisin asfalttityyppi on asfalttibetoni (AB). AB-massaa käytetään kulutuskerroksen materiaalina päällystetyillä liikennealueilla, tasaus- ja paikkausmassana sekä myös kevyen liikenteen väylillä. Kaikkein vilkkaimmin liikennöidyille teille ja kaduille AB-massa ei sovellu. Sidekerroksen asfalttibetonia (ABS) käytetään tarvittaessa erittäin raskaasti liikennöidyillä teillä, kaduilla tai kentillä kulutuskerroksen ja kantavan kerroksen välisenä materiaalina kuormituskestävyyden lisäämiseksi. Kantavan kerroksen asfalttibetonia (ABK) käytetään teiden ja katujen asfalttirakenteiden alimpana kerroksena. Sen tarkoitus on ottaa vastaan kulutuskerroksesta välittyviä kuormia ja lisätä rakenteen kantavuutta. ABK-massa on usein karkeampaa kuin tavallinen asfalttibetoni, sekä lisäksi sideaine- ja hienoainepitoisuus ovat pienempiä kuin normaalissa AB-massassa. Tiiviin asfalttibetonin (ABT) tyhjätila on erittäin pieni. Tyhjätilan eli huokoisuuden ollessa pieni, se on vesitiivis. ABT-massan tiiveys estää haitta-aineiden kulkeutumisen, joten sitä käytetään useimmiten kaatopaikoilla, kompostointikentillä, altaissa ja tierakenteissa pohjaveden suojausalueilla. ABT-massa sisältää runsaasti sideainetta ja se on joustavampaa kuin tavallinen asfalttibetoni, joten se ei sovellu kulutuskerrosmateriaaliksi raskaasti liikennöidyille kohteille. Kivimastikiasfaltti (SMA) on asfaltti, jossa on paljon karkeaa ja lähes tasaraikiseksi murskattua kovaa ja korkealuokkaista kiviainesta. SMA-päällystettä käytetään kulutuskerroksena vilkaasti liikennöidyillä teillä ja kaduilla, koska se kestää deformaatiota ja kulutusta tavallista asfalttibetonia paremmin. Kivimastikiasfaltin tyhjätila täyttyy bitumin, hienon kiviaineksen ja lisäaineena käytettävän kuidun seoksella eli mastiksilla. SMA-päällysteessä käytetään bitumia enemmän kuin normaalissa asfalttibetonissa ja se sidotaan kuidun avulla. Yleisin käytetty kuitu on selluloosakuitu. Pehmeässä asfalttibetonissa (PAB) hienoainepitoisuus on pienempi ja bitumia käytetään vähemmän kuin asfalttibetonissa. PAB-päällystettä käytetään vähäliikenteisillä teillä ja kaduilla, joissa rakennekerrokset ovat routamitoituksen suhteen puutteelliset ja kantavuus heikko. PAB-asfaltti on korvannut ns. öljysorapäällysteen. Avointa asfalttia (AA) käytetään urheilukenttien ja pysäköintialueiden sekä kevyesti liikennöityjen kenttien ja pihojen päällysteenä. AA-päällysteen ilmahuokosilla saavutetaan vettä läpäisevä ja melua imevä rakenne. Hyvän vedenläpäisykyvyn ansiosta avoin asfaltti soveltuu kohteisiin, joissa pintavesien johtaminen viemäriverkostoon ei ole mahdollista. Avoin asfalttipäällyste ei kestä kovin hyvin nastarenkaiden aiheuttamaa kulumista.

Valuasfaltissa (VA) on sideainetta ja hienoainetta niin paljon, että se täyttää kiviaineksen tyhjätilan lähes täysin ja tekee massasta kuumana valettavan. Valuasfalttia voidaan levittää levittimellä tai käsin, eikä sitä tiivistetä jyräämällä. Valuasfalttia käytetään esim. siltojen kansilla, kun päällysteeltä vaaditaan vedeneristävyyttä. Valuasvaltti soveltuu myös reikien ja urien paikkausmateriaaliksi. Väliaikaisten valuasfalttipaikkausten (talvipaikkausten) sideaineena käytetään normaalia tiebitumia.

Kumibitumivaluasfalttia (KBVA) voidaan käyttää valuasfaltin sideaineena parantamaan valuasfaltin lämmönkestävyyttä ja kylmäominaisuuksia. [3]

2.3 Tieverkon korjausvelka eteläisessä Suomessa

Korjausvelka on se rahasumma, joka tarvittaisiin huonokuntoisten teiden saattamiseksi nykytarpeita vastaavaan kuntoon. Eteläisen Suomen tieverkon korjausvelka on 1,58 miljardia euroa (1.1.2020). Valtio käyttää perusväylänpitoon Suomessa joka vuosi noin miljardi euroa, josta tieverkkoon hieman yli puolet. Summa on pysynyt samalla tasolla jo noin 15 vuotta, jonka aikana inflaatio on vähentänyt määrärahan ostovoimasta noin kolmasosan. Koska tieverkkoon käytettävän rahan määrä on käytännössä vähentynyt vuosi vuodelta, on huonokuntoista tieverkkoa aina enemmän ja enemmän. Mitä huonompaan kuntoon tiet pääsevät, sen kalliimpaa niiden korjaus on, kun taloudellisesta näkökulmasta edullisinta olisi ehkäistä ongelmia jo ennalta.

Liikenne on muuta maata huomattavasti vilkkaampaa Uudellamaalla, Päijät-Hämeessä sekä Kanta-Hämeessä. Näiden alueiden tieverkolle osoitettu perusväylänpidon rahoitus on nyt noin 90 miljoonaa euroa vuodessa ja korjausvelan suuruus on noin viidennes koko maan tieverkon korjausvelasta ja kasvaa koko ajan. Eniten korjausvelkaa on päällysteillä teillä, joilla korjausvelka on noin 110 miljoonaa euroa. Lisäksi peruskorjauksen piiriin on tullut runsaasti 1960- ja -70-luvuilla rakennettuja siltoja, jolloin siltojen korjausvelkaa on 60-70 miljoonaa euroa. Muiden tierakenteiden korjausvelkaa on noin 20 miljoonaa euroa sekä varusteiden ja laitteiden ainakin 30 miljoonaa euroa. [4]

Vielä 2010-luvulla tieverkon korjausvelka kasvoi ja teiden kunto heikkeni. Tämänhetkinen hallitusohjelma toi kuitenkin perusväylänpitoon pysyvän 300 miljoonan euron tasokorotukset, jonka turvin pystytään hiljalleen vähentämään korjausvelkaa. [4; 2]

Vuosien 2010 ja 2018 välillä maanteiden liikennemäärät ovat kasvaneet noin 6,5 prosenttia, kun niiden aikana päällystettiin vain noin 2 500 kilometriä maanteitä. Vielä

vuosituhannen alussa maanteitä päällystettiin jopa 3500 kilometriä vuodessa. Vuosia 2012 ja 2013 lukuun ottamatta tieliikenne on kasvanut joka vuosi viimeisen vuosikymmenen aikana. Vuosina 2012 ja 2013 liikennemäärät vähenivät hyvin maltillisesti.

[2]

3 PEABIN INFRATOIMINTA

Peab tarina alkaa vuodesta 1959, kun ruotsalaiset veljekset Erik ja Mats Paulsson ostivat koneaseman ja yhdistivät siihen jätehuollon. 1960-luvun alussa yritys kasvoi ja toiminta laajeni koneasematoiminnasta ja jätehuollosta infrarakentamiseen sekä koneiden ja soraan pariin. Vuonna 1967 toiminta laajeni entisestään, kun veljekset perustivat ensimmäisen osakeyhtiönsä. Yrityksen nimi oli aluksi Bröderna Paulssons Entreprenad AB (Paulssonin Veljesten urakointi OY). Nimi vaikutti kuitenkin liian pitkältä ja nimestä haluttiin ytimenä kirjainyhdistelmä, joten veljekset lyhensivät yrityksen nimeksi Paulssons Entreprenad AB eli Peab. Keväällä 2020 Peab osti YIT:n pohjoismaiden päällystys- ja kivainesliiketoiminnan.

Nykyään Peab-konserni on yksi Pohjoismaiden suurimmista rakennusyhtiöistä. Peab työllistää Pohjoismaissa 15 000 henkilöä, Suomessa yli 2000. Konsernin toiminta on jakautunut neljään liiketoiminta-alueeseen: rakentamiseen, kiinteistökehitykseen, infrarakentamiseen sekä teollisuuteen. Peab-konsernin liikevaihto on 5,3 miljardia euroa.

Peab Asphalt on yksi pohjoismaiden suurimpia asfalttityhtiöitä ja sen erityisalana on lämpimän, puolilämpimän sekä kylmän asfaltin valmistus ja levitys niin yksityisille kuin julkisille asiakkaille. Yhtiön toimintaa ohjaavat Peabin arvot, jotka ovat luotettavuus, henkilökohdaisuus, käytännönläheisyys sekä kehittyminen. [3]

4 PÄÄLLYSTYKSEN TIETOJÄRJESTELMÄT

Peabin päällystysyksikön käyttämällä tietojärjestelmillä on pitkä historia. Järjestelmien kehitys alkoi 1980-luvun alussa Lemminkäisen aikana. Ohjelmien ja tietokoneiden kehityksen myötä, myös järjestelmät ovat kehittyneet ja ovat nykyään työnjohdon päivittäisiä työkaluja tuotannonseurantaan, tuotannonsuunnitteluun ja aikataulutukseen. (Ahonen 2021)

4.1 Tarjouslaskenta PATA

Kaikki päällystykseen tekemät tarjoukset tehdään PATA-tarjouslaskentaohjelmalla. Ohjelmaa käyttävät pääasiassa paikkakunta-kohtaiset myynti- ja aluepäälliköt. Suomessa näitä paikkakuntia on 25, joissa päällystyksellä on koneasema, levityskalusto ja -henkilöstö sekä työnjohto ja konttoritoiminta. Asiakkaalta saadun tarjouspyynnön myötä myynti- ja aluepäälliköt hinnoittelevat työtavat ja massat mahdollisimman tarkalle tasolle PATA-tarjouslaskelmaohjelman avulla, kuten kuvassa 1. Suurempien tarjouksien tekemiseen osallistuu myös myyntijohtaja.

The screenshot shows the 'Tarjouksen ylläpito' (Bid Management) window. It contains a form with the following data:

Numero	4972	Tarkenne	HSY kaivantojen päällystys ja viime	Arvioidut tonnit	6 600	<input type="checkbox"/> Investointiturakka
As.nro	501355	Haku / Search	<input type="radio"/> nro:lla <input type="radio"/> nimellä	Laskija	Penttinen Timo	
As.ryhmä	Kaupungit ja kunnat	Viimeinen jätö pvm & aika		15.11.2018 12:00	<input type="checkbox"/> Ulkoinen alirakka	
As. nimi	Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Tarkistus pvm			<input type="checkbox"/> Monivuotinen	
As. tarkenne	Kuntayhtymä, Ostolaskut	Tila		Tilattu	<input type="checkbox"/> Tehty	
Y-tunnus	FI22742419	Tarjouspvm		09.01.2019		
As. osoite	PL 303	Päätöspvm		09.01.2019		
As. osoite		Tilauspvm		09.01.2019		
As. postios.	00066 HSY	Viite		Tarjouspyyntö		
As. OVT	0037227424191	Oma yhteysthenkilö				
Yhteysthenkilö	Jari Kallio	Tarjoustapa		Valinta tehdään kohteittain		
As. email	jari.kallio@hel.fi	Maksuehto		21 pv netto		
As. puhelin	0500448115	Bitumisuojaus		Kiinteähintainen, suojaamaton tarjous		
Lisätietoja						

At the bottom, there are checkboxes for 'Lukittu' (checked) and 'Piilotettu' (unchecked). The 'Luotu' (Created) date is 14.11.2018 08:31 and 'Muokattu' (Modified) is 09.01.2019 10:34. There are also buttons for 'Tuoteryhmät ja tuotteet', 'Kustannustekijät', 'Siirto Patsiin', 'Luotto/luokitus', 'Uudelleennimeäminen', 'Poista kiinteät', and 'Valmistaja'.

Kuva 1. Tarjouksien otsikkotiedot.

Tarjouksien tiedot siirtyvät viikoittain Peab-konsernin ja päällystyksen johdon Sales Funnel-järjestelmään, josta konsernin johto pystyy näkemään avoimet, saadut ja menetetyt urakat, alueellisen kateasetannan sekä arvion kilpailijoiden saamista urakoista. (Osanen 2021)

4.2 Työmaaseuranta PATS

Asiakas tilaa työn PATA-ohjelman tarjouksen perusteella. Tarjous siirretään kaikkien tietojen kanssa PATS-työmaaseurantajärjestelmään yksilöidylle työnumerolle ja samalla urakalle nimetään työnjohtaja. Työmaan tietojen perusteella työnumerolle tavoitteeksi muodostuu kaikki urakkaan liittyvät massa-, palkka-, aliurakointi-, materiaali- ja muut kulut, kuten kuvassa 4. PATS-ohjelmassa kohdennetaan kaikki kulut tarjousohjelmasta saadun jaottelun mukaisesti. Ohjelmalla seurataan urakoiden kannattavuutta, kertyneitä palkkoja, materiaalimenekkejä ja muita kuluja. Ohjelmasta löytyvät myös laskuttamattomat ja laskutetut työt.

Työnaikaista urakkaa PATSissa ylläpitävät asfalttiryhmien perämiehet, tuotantokoordinaattorit ja työnjohto. Aliurakoitsijoiden kulut kirjataan paperisilta päivälistoilta tuotantokoordinaattorien toimesta. Perämiehet tekevät päivittäin Rimbula-ohjelmalla päivälistan, josta löytyy työnumerokohtaisesti työtunnit, materiaalit, kuljetukset ja palkat. Rimbulasta kaikki edellä mainitut tiedot siirtyvät automaattisesti PATS-järjestelmään, josta työnjohto ja ylempi johto voivat seurata työmaiden kannattavuutta päivittäin. (Ahonen 2021)

4.3 Rimbula

Rimbula on Peab Asfaltin käytössä oleva työmaaraportointiohjelma. Rimbulaa käyttävät pääsääntöisesti asfalttiryhmien perämiehet. Rimbulan kautta menevät kaikki työmaan kulut PATS-ohjelmaan oikeiden työnumeroiden alle. Jokaisesta asfalttimassakuormasta toimitetaan työmaille punnitustositteet, jotka perämiehet vievät päivittäin Rimbulaan. Ohjelman kautta tulevat myös työryhmien työtunnit ja palkat.

Lisäksi Rimbulasta löytyy jokaisesta perämiehen tekemästä päivelistasta infokenttä. Infokenttään perämiehet lisäävät työmaiden tehdyt neliöt, liimatut reunakivet, kaivojen säädöt ja mahdolliset työmaan viivästyksset. Infokentästä työnjohto saa laskutukseen tarvittavia työmaan tietoja. (Kuva 5.)

PÄIVÄLISTA 11.10.2021

Sivu 1/3

210, Helsinki, Vantaa,
Itä/Pohj. Uusimaa

40010 VANTAAN KAUPUNKI PIENET TYÖT

208982 Ailannevuo Jonne

TUOTTEIDEN PÄIVÄN MÄÄRÄT					
Tuote	TR Massa	Resepti	TR määrä	Tuotemäärä	Men.
17211 Asfaltointi AB 11-16 paikkaus	17 17213	• Suorakulmion muotoinen leike	75,94 t	75,94 t	1,00
77000 Kelluvan kansiston säätö	77		5,00 kpl	5,00 kpl	1,00
Massatonnit yhteensä:			75,94 t		

LEVITYS INFOT
Info
APE Mäyräkuja 8 400m2 1k Epinkoskentie 90m2 Sydäntie pysäkki 120m2 (toinen tekemättä) Osmankäämintie 10m roiloa Hiekkaharjuntie 54m2 3k 1s Mäyräkuja 8 1k Hiekkaharjuntie 3k 1s

Kuva 2. Päivälista Rimbulassa.

Peab asfaltilla on käytössä paperiset päivälistat, kuten kuvassa 6, joita käyttävät Peabilla aliurakoitsijoina toimivat pohjatyöntekijät. Päivälistat kerätään päivittäin työmailta työnjohtajien toimesta. Tuotantokoordinaattorit kohdistavat päivälistoista työmaiden kulut PATSiin. Päivälistoista saadaan samalla ennakkotieto aliurakoitsijoiden tulevista ostolaskuista. Tuotantokoordinaattorit arkistoivat päivälistat omille työnumeroille kansioihin. Työmaiden valmistuttua työnjohtajat saavat päivälistoista tarvittavat tiedot mittapöytäkirjoihin. (Blomqvist 2021)



LEVITYSTYÖN PÄIVÄKIRJA JA PÄIVÄLISTA

pvm _____

Tilaaaja / urakka	Kohde	<input type="checkbox"/> Valmis	Työ n:o	Työryhmä n:o
		<input type="checkbox"/> Kesken		Koneasema

Tuote nro	Määrä	Mitattu	ala	liimaus	Kansiston säätö	HUOM!
		t	m ²	m ²	kaivok. vert.k.	kpl
		t	m ²	m ²		kpl
		t	m ²	m ²		kpl
		t	m ²	m ²		kpl
		t	m ²	m ²		kpl
		t	m ²	m ²		kpl
		Käsinväly	m ²	m ²		kpl

Työntekijä	TUOTERYHMÄ = TR												Tuotanto- palkkio euroa	Korvaukset	Erillislisät			
	T	50	100	T	50	100	T	50	100	T	50	100						
	at																	
	u																	
	tp																	
	at																	
	u																	
	tp																	
	at																	
	u																	
	tp																	
	at																	
	u																	
	tp																	
	at																	

Kuva 3. Paperinen päivälista.

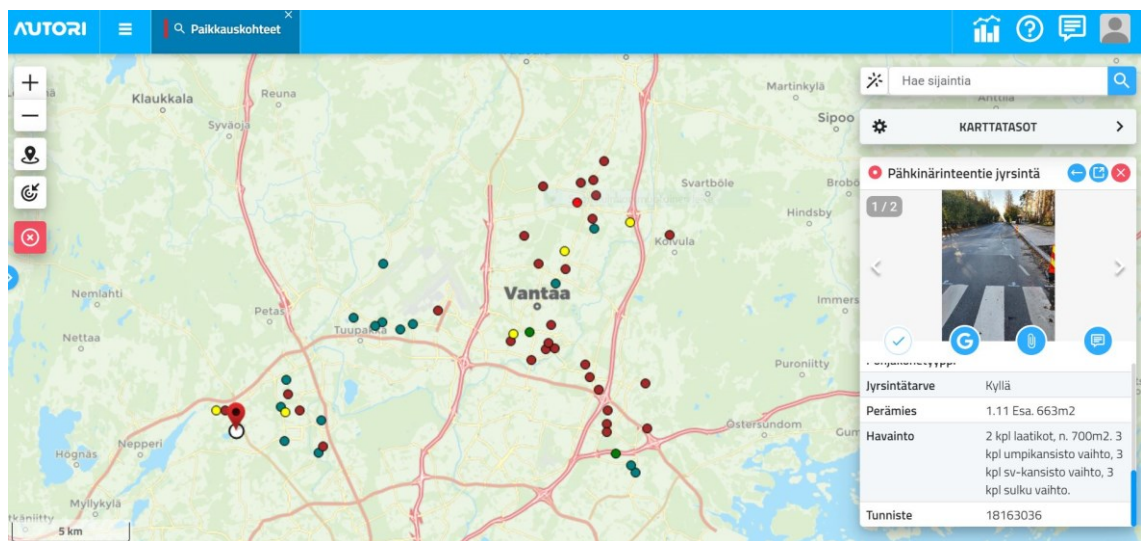
4.4 Mittapöytäkirja / laskutus

PATS-järjestelmässä on mittapöytäkirja-toiminto, joka on tehty helpottamaan töiden laskutusta. Mittapöytäkirja-toimintoon asetetaan työnnumerokohtaisesti päivämääräväli, jolloin ohjelma antaa automaattisesti kaikki tapahtumat PATSiin kirjatusta työvaiheista ja materiaaleista. Automaattinen päivämääräväli-toiminto helpottaa ja nopeuttaa laskutus-toimenpiteitä, koska työmailla on monesti useita laskutettavia työvaiheita kuten pohja-, jyrsin-, kivi-, valuasfaltti-, asfaltti- ja tiemerkinätyöt. Kun työvaiheiden kirjaukset ovat oikein, asiakkaalle lähtevä lasku muodostuu helposti. Laskutukseen siirrettäessä ja hyväksyttäessä mittapöytäkirja kohdistaa laskutuksen tuote- tai tuoteryhmätasolle. (Blomqvist 2021)

4.5 Autori

Autori-ohjelma tarjoaa katujen ja teiden kunnossapidossa kätevät työkalut sekä tietopalveluja viranomaisille, urakoitsijoille, konsulteille ja palveluntuottajille. Autori-ohjelmasta löytyy esim. asfalttiurakoihin osapuolten tarvitsemat ominaisuudet katujen ja teiden kunnossapitoon, kunnossapidon valvontaan, työnohjaukseen, toimenpiteiden suunnitteluun ja toteutumisen raportointiin.

Edellä mainituista Peabin omista tietojärjestelmistä poiketen, Autori on ulkopuolinen kaupallinen tuote. Peab Asfaltin urakoissa Autori-ohjelmaan on pääsy työnjohdolla, urakoitsijalla ja työntekijöillä. Autori soveltuu parhaiten urakoihin, missä kohteet ovat pienempiä ja niitä on paljon. Tilatuista kohteista työnjohtaja tekee Autori-ohjelmaan kortin, joka helpottaa ja nopeuttaa töiden toteutuksessa, viikkosuunnitelmien laatimisessa ja töiden aikatauluttamisessa. (Kuva 8.)



Kuva 4. Autori-näkymä Vantaan paikkauskohteista.

Eri värikoodien käyttö Autorissa auttaa näkemään työkohteen tilan (Kuva 9). Työkohteiden edistyessä työntekijät, aliurakoitsijat ja työnjohto muokkaavat kohteiden tiedot ajan tasalle. Autori-korteista aliurakoitsijat ja työntekijät näkevät kohteiden osoitteet ja sijainnit sekä työkohteissa tarvittavat materiaalit. (Blomqvist 2021)

-  Pohjatyö
-  Päällyste
-  Laskutuskelpoinen
-  Tilattu
-  Suunniteltu
-  Osittain päällystetty

Kuva 5. Vantaan paikkauksien värikoodeja.

5 TUOTANNOSUUNNITTELU

Tuotannosuunnittelu ja aikataulutus ovat edellytyksiä onnistuneelle hankkeelle. Työmaiden aikataulutukset suunnitellaan jonkin verran jo tarjousvaiheessa. Työmaat ja aikataulut kootaan viikkosuunnitelmiin, joissa työmaat ja tarvittavat materiaalit on eritelty päiväkohtaisesti. Aikataulutuksen onnistuessa hyvin vältytään turhalta odottelulta ja parannetaan tuottavuutta. (Wendelin 2021)

5.1 Aikataulutus

Aikatauluttamalla projektin varmistetaan, että se etenee asetetussa aikataulutavoitteessa. Hyvältä näyttäviä aikatauluja on helppo tehdä, mutta käytännössä ne eivät kuitenkaan välttämättä toimi syystä tai toisesta. Usein käytettävien resurssien oikea-aikaisuus on avain onnistuneeseen aikatauluttamiseen, jonka vuoksi projektin resurssinsekä aikataulunhallinta on tarpeen kytkeä toisiinsa.

Projektin huolellinen osiin pilkkominen ja vaiheisiin sekä pienemmiksi kokonaisuuksiksi jakaminen on tärkeää, jolloin projektin hallittavuus paranee ja koko projektin onnistuminen on todennäköisempää. Näistä pienemmistä kokonaisuuksista käytetään usein termiä työpaketit, jotka muodostavat myöhemmin tapahtuvan aikataulusuunnittelun perustan. Työpakettien on oltava selkeitä ja niiden on kuvattava konkreettista tekemistä. Projektin ositus on osa projektin alkuvaiheen suunnittelua ja se tukee projektin ohjausta ja johtamista. Projektia osittaessa tehtävät jäsennetään niin, että se tukee työn suunnittelua sekä toteutuksen etenemistä ja kertyneiden kustannusten seuranta. [6]

Projektin aikataulussa pysyminen on korostunut entisestään. Investointiprojekteissa pyrkimyksenä on yleensä mahdollisimman lyhyt toteutus, koska niihin sitoutuneet pääomat ovat suuria. Myös investoinnista tulevan tuoton arvo on sitä isompi, mitä nopeammin projekti on toteutettu. Tiukat aikatauluvaatimukset jopa kehitysprojekteissa uusia tuotteita kehittäessä on tärkeää. On oltava kilpailukykyinen ja ehtiä markkinoille nopeasti. Projektin aikataulun merkitys mitataan konkreettisesti myös rahassa. [7]

5.2 Aikataulutus päällystystöissä

Aikataulutusta ja tuotantoa suunnitellaan viikkopalaverissa työnjohtajien, aluepäällikön ja koneaseman henkilökunnan kesken. Aikataulutuksen apuna käytetään Excel-pohjaista viikkosuunnitelmaa (Kuva 10). Toisinaan viikkosuunnitelmassa on useammalle työryhmälle kaavailtu samalle päivälle isoja työmaita ja eri massalaatuja, joten asfaltin kuljetuskalusto tuskin riittää jokaiselle työmaalle eikä koneasema pysty valmistamaan tarvittavia massamääriä ja -laatuja. Varsinais-Suomessa Peabilla on koneasema Turussa ja Salossa, joten työmaiden sijainnista riippuen, on mahdollista tilata massat työmaille eri asemilta. Kahden aseman ansiosta myös tuotannon- ja aikataulusuunnittelu on helpottunut. (Wendelin 2021)

Tilaisuus	MAANANTAI				TIISTAI				KE-SKIVUOKKO				TORSTAI				PERJANTAI					
	Tilaisuus	Työmaa	Tuotanto & Massalaatu	Tn	Tilaisuus	Työmaa	Tuotanto & Massalaatu	Tn	Tilaisuus	Työmaa	Tuotanto & Massalaatu	Tn	Tilaisuus	Työmaa	Tuotanto & Massalaatu	Tn	Tilaisuus	Työmaa	Tuotanto & Massalaatu	Tn		
Laskunneuvottelut	Kokoukset 15 Vanta	500	AB 15/150	340	Kokoukset 15 Helsinki	2000			Kokoukset 6 Vanta	510	ABP 20/100	350	Kokoukset 6 Vanta	510	AB 15/100	400	Kokoukset 6 Vanta	500	AB 15	350		
To yht																						
Lisä tiedot		Ma 7	4			Ma 7				Ma 7	4			Ma 7	4			Ma 7	4			
Alue	Stara	20000	17/18	100	Stara	20000	17/18	100	Stara Käpylä	20000	17/18	Ab 15	400	Stara Käpylä	20000	17/18	Ab 15	400	Stara Käpylä	20000	17/18	Ab 15
To yht																						
Lisä tiedot		07:30				07:30				07:00				07:30				07:30				
Käynnä	Työmaa pohjoisen portti	555	18032	ABP32	200	Työmaa portti	555	ABP32	100	Työmaa pohjoisen portti	555	ABP32	80	Työmaa pohjoisen portti	555	AA11CONFALY	40	työmaa lehtiväestö	555	ABP32	40	
To yht																						
Lisä tiedot		Alotusaika	Nuori	Puoliperä	Kasvetti		Alotusaika	Nuori	Puoliperä	Kasvetti		Alotusaika	Nuori	Puoliperä	Kasvetti		Alotusaika	Nuori	Puoliperä	Kasvetti		
Päivä	työmaa lehtiväestö	500	AB11	17/18	100	työmaa lehtiväestö	500	AB11	17/18	100	työmaa lehtiväestö	500	AB11	17/18	100	työmaa lehtiväestö	500	AB11	17/18	100		
To yht																						
Lisä tiedot		7:00	2			7:00	1			7:00	3			7:00	2			7:00	2			
Blomqvist	Terveystieteiden tutkimuskeskus	200			Terveystieteiden tutkimuskeskus	200																
To yht																						
Lisä tiedot																						
Helsingin																						
To yht																						
Lisä tiedot																						
Nevalainen																						
To yht																						
Lisä tiedot																						
Tn yht		1 040				650				1 000				800				500				
AUTOYHT		Nuori	5	Puoliperä	0	Kasvetti	0			Nuori	4	Puoliperä	0	Kasvetti	0			Nuori	5	Puoliperä	0	

Kuva 6. Excel-pohjainen viikkosuunnitelma.

Työmaakohtaisesti aikataulun suunnittelussa pitää ottaa huomioon, levitetäänkö yhtä vai useampaa massalaatua. Jos massalaatua vaihdetaan kesken työmaan, se saattaa aiheuttaa viivästyksiä. Tehtäessä esim. suurempia ELY:n urakoita pitää miettiä logistiikkaa ja ajomatkaa koneasemalta työmaalle. Liian vähäisen kuljetuskaluston takia työmaa ei etene aikataulussa ja työryhmälle tulee turhaa odottelua. Aikatauluja voi suunnitella alustavasti montakin viikkoa eteenpäin, mutta järkevämpää on suunnitella viikko kerrallaan. Koneerikko työmaalla tai koneasemalla saattaa sekoittaa aikataulun päivillä eteenpäin. Sääolosuhteet pitää myös huomioida. Kovalla pakkasella tai sateella päällysteen laatu-kriteerit eivät täyty eikä levitystyö onnistu.

Asfaltointikauden aikana työmaita on usein myös sahoilla, jalostamoilla ja puolustusvoimilla. Näillä työmailla on tiettyinä aikoina huoltokatkot, jotka määräävät hyvin tarkasti asfaltoinnin ajankohdan. Näille työmaille aikataulu pitää suunnitella tarkasti, ettei tilajalle aiheudu harmia asfaltointien tai pohjatöiden viivästymisestä. (Wendelin 2021)

Vantaan kaupungin pienemmissä paikkaustöissä sekä HSY:n asfaltointitöissä Autori on ollut työkaluna erittäin hyvä. Autorin avulla kohteiden hallinta, paikannus ja aikataulutus helpottuu. Paikkauskohteita on monesti useita kymmeniä ympäri pääkaupunkiseutua, joten työnjohtaja ei millään ehdi ajamaan kaikkia kohteita moneen kertaan läpi. Aliura-koitsijoiden ja työntekijöiden lisätessä Autoriin tietoja työmaan edistymisestä tai valokuvan valmiista työmaasta, työnjohtaja voi alkaa laskuttamaan töitä tai suunnittelemaan seuraavia työvaiheita. (Blomqvist 2021)

5.3 Aikataulutuksen ongelmakohdat

Asfalttiala on täysin riippuvainen koneaseman toimivuudesta ja massan tuottamisesta. Asemasta riippumatta massan valmistaminen onnistuu vain tiettyyn määrään ja laatuun asti. Suunnittelun ja aikataulutuksen lähtökohdana toimiikin aseman maksimikapasiteetti. Monesti myös työmaiden aloitusaikaa on porrastettu, jotta saavutetaan tuottavuuden maksimointi. Kahden koneaseman ansiosta suurimpien työmaiden tuotanto ja aikataulutus on onnistunut.

Tärkeä osa työmaan onnistumisen ja sujuvuuden kannalta on myös logistiikka. Asfaltin kuljetuskalustoa pitää olla riittävästi ja autojen tulee olla massanajoon sopivia. Työmaiden suunnittelussa pitää ottaa huomioon, kuinka paljon massaa tarvitaan jokaiseen työvaiheeseen, jotta turhilta odotteluilta vältyttäisiin. Lisäksi pitää ottaa huomioon myös liikeneruuhkien mahdollinen vaikutus viivästyksiin.

Vilkaasti liikennöidyillä teillä ja tietyillä tieosuuksilla on käytössä ns. ruuhka-ajat. Aamuisin ja iltaisin tiettyinä aikoina tiellä ei saa työskennellä eikä liikennettä pysäytellä, vaan tien on oltava vain liikennekäytössä. Lisäksi esim. moottoriteiden ramppien asfaltointityöt pitää tehdä tietyn ajan sisällä ja jos työmaalla tapahtuu konerikko, pitää olla valmiiksi mietittynä ja suunniteltuna, mistä otetaan varakoneet tilalle. Jotta ruuhka-ajat eivät vaikeuttaisi työskentelyä, edellä mainittuja töitä pyritäänkin tekemään mahdollisimman paljon yötöinä. (Wendelin 2021)

Toisinaan asfaltin pohjatöiden yhteydessä vastaan tulee viivästyksiä. Hieno hiekka, savi, iso kivi, kallio, kanto, puujäte tai betonijäte pohjilla hidastavat pohjien valmistumista tai estävät kokonaan työn jatkamisen. Valitettavat viivästyksiset tulevat usein täytenä yllätyksenä, eikä niitä olisi pystynyt kukaan ennakoimaan. Tällaiset odottamattomat viivästyksiset saattavat muuttaa aikataulua tapauskohtaisesti joko tunneilla tai pahimmillaan päivillä. (Mäkinen 2021)

5.4 Parannusehdotuksia aikatauluttamiseen

Aikataulut muuttuvat joskus myös tilaajapuolen viivästyksien takia. Tilaajapuolen pitäisi ilmoittaa mahdollisimman nopeasti työmaan muutoksista. Sama koskee myös päällystyksen työnjohtajien keskinäistä kommunikaatiota. Jos työmaiden muutoksien takia työryhmille ei ole töitä, tieto pitää välittää mahdollisimman nopeasti muille työnjohtajille, jotta asiaan pystytään reagoimaan nopeasti ja suunnittelemaan vaihtoehtoisia töitä työryhmille. (Wendelin 2021)

Työmaat jäävät joskus esim. massan loppumisen takia vain hieman kesken. Aikataulun ja laadun kannalta työmaa kannattaa tehdä valmiiksi, vaikka siinä hieman kauemmin kestää ja sillä hetkellä aiheuttaa lisäkuluja. Valmiin työmaan jälkeen pystytään hoitamaan työkoneiden siirrot uusille työmaille vielä saman päivän aikana ja lisäksi seuraavalta päivältä jäävät pois töiden valmistelukulut ja koneiden lämmityskulut sekä siirtojen aikaiset palkkakulut. Työmaa- ja tapauskohtaisesti täytyy tietysti miettiä, onko työn valmiiksi tekeminen kannattavaa ja järkevää.

Toisinaan työmaat on aikataulutettu liian tiukaksi. Kun töitä tehdään kovalla kiireellä, sattuu myös virheitä. Asfaltin alle jäänyt kaivo tai vesilammikko täytyy tietysti korjata ja siitä aiheutuu vain turhia lisäkuluja. Tästä syystä aikatauluja ei pitäisi suunnitella liian kireiksi, jotta välttyään turhilta kuluilta ja saadaan tehtyä kerralla laadukasta jälkeä. (Mäkinen 2021)

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli selventää päällystystyömaan tuotannosuunnittelua aikataulutuksen näkökulmasta. Tavoitteena oli tarkastella aikataulutuksen menetelmiä ja työkaluja Peab Asfaltin päällystysyksikössä sekä löytää mahdollisia aikataulutuksen ongelmakohtia ja tarjota parannusehdotuksia niihin.

Opinnäytetyön avulla päällystystyömaan aikataulutusta saatiin selvennettyä ja koottua siihen liittyvät asiat yhteen. Menetelmät ja työkalut on esitelty opinnäytetyössä, ja parannusehdotuksiakin löytyi aikataulutuksen ongelmakohtiin. Osa aikataulutukseen liittyvistä ongelmista olivat sellaisia, joihin on vaikea varautua ennalta. Työnjohtajien ja työntekijöiden välinen kommunikaation parantaminen on tärkeää.

Päällystystöiden aikataulutus on olennaisen tärkeää työnjohtajan tehtävissä. Päällystystöjen tietojärjestelmistä ja viikkopalavereista on suuri hyöty hahmottamaan työmaiden aikataulutusta. Runsas kokemus erinäisistä asfalttialan työntekijän tai työnjohtajan töistä on kuitenkin merkittävin keino päällystystyömaan aikatauluttamiseen. Vain päällystystyömailla työskennellessä pystyy näkemään ja hahmottamaan jokaisen työvaiheen tekemisen, ja kuinka paljon aikaa jokaiseen tehtävään työhön ja työvaiheeseen tarvitaan.

LÄHTEET

1. Väylävirasto 2021. Tieverkosto. Viitattu 10.4.2021 <https://vayla.fi/vaylista/tieverkko>
2. Väylävirasto 2021. Vuosikymmen maanteillä: liikennemäärät ja korjausvelka kasvaneet. Viitattu 10.4.2021 <https://vayla.fi/-/vuosikymmen-maanteilla-liikenne-maarat-ja-korjausvelka-kasvaneet>
3. Peab 2021. Viitattu 12.4.2021 <https://peab.fi/peab/>
4. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2021. Viitattu 12.4.2021 <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/7673550/EsiteTieverkonkorjausvelka/b19d96bd-4512-48ef-9362-442231ee0c8c>
5. Wendelin, Marko 2021. Peab Asfaltin vastaavaa työmaapäällikköä haastatteli 1.3.2021 Petri Lönnqvist.
6. Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti. Jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Helsinki: Kauppakamari.
7. Pelin, R. 2020. Projektihallinnan käsikirja. Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.
8. Blomqvist, Jan 2021. Peab Asfaltin työnjohtajaa haastatteli 12.4.2021 Petri Lönnqvist.
9. Mäkinen, Jyri 2021. Peab Asfaltin perämiestä haastatteli 2.3.2021 Petri Lönnqvist.
10. Osanen, Hannu 2021. Peab Asfaltin myyntipäällikköä haastatteli 7.6.2021 Petri Lönnqvist.
11. Ahonen, Jari 2021. Peab Asfaltin vastaavaa työmaapäällikköä haastatteli 9.6.2021 Petri Lönnqvist.

Haastattelukysymykset

1. Mitä sopimuksia tehdään työmaasta? Jos kyseessä omakotitalo/hallin piha/valtatie/ELY-keskuksen työmaa/ kaupungin työmaa?
2. Miten aikataulutusta suunnitellaan?
3. Mitä kaikkea pitää ottaa suunnittelussa huomioon?
4. Onko käytössä tietokoneohjelmia? Mitä ohjelmia? Miksi? Onko ohjelmia vertailtu?
5. Millaista yhteistyötä aikataulutuksen suhteen tehdään?
6. Millaista työmaaseuranta tehdään? Aliurakoitsijat/työnjohto/työntekijät?
7. Mitkä ovat aikataulutuksen ongelmakohdat ja riskit? Mikä on yleisin syy aikataulutuksen pettämiseen?
8. Parannusehdotuksia ja ajatuksia aikataulutuksen onnistumiseen?

