

DIGITAALISTEN TYÖKALUJEN KÄYTTÖÖNOTTO INFRA-
ALAN YRITYKSESSÄ

Maanrakennus Alamäki Oy

Mäkelä Niko

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

2023

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Niko Mäkelä	Vuosi	2023
Ohjaaja(t)	Janne Poikajärvi		
Toimeksiantaja	Maanrakennus Alamäki Oy		
Työn nimi	Digitaalisten työkalujen käyttöönotto infra-alan yrityksessä		
Sivumäärä	38		

Opinnäytetyön tarkoituksena oli digitaalisten työkalujen testaaminen ja käyttöönotto infra-alan yritykselle. Työn tarkoituksena oli vähentää paperisia versioita työmaiden MVR-mittauksien, työmaaperehdytyksien, työmaapäiväkirjojen ja kuormakirjojen osalta.

Opinnäytetyötä varten testattiin Moveniumin sekä Kihon tarjoamia digitaalisia työkaluja. Työssä kokeiltiin niiden soveltuvuutta verkkoselaimella sekä mobiili sovelluksilla käytännössä.

Lopputulosta tarkasteltiin käyttökokemuksien sekä saavutettavien hyötyjen suhteen. Lopputulokseksi päädyttiin digitaalisten kuormakirjojen sekä digitaalisten perehdytyksien käyttöönottoon. Digitaalisten työmaapäiväkirjojen osalta jäi vielä jatko selvitettävää Moveniumin lomakkeen soveltuvuuden osalta yrityksen käytössä. Digitaalisen MVR-mittarin kohdalla kustannukset eivät vastanneet saavutettua hyötyä, joten järjestelmää ei tällä hetkellä oteta käyttöön.

Avainsanat

Työnjohto, rakentaminen, digitalisaatio, digitaaliset taidot

Degree Programme in Civil
Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Niko Mäkelä	Year	2023
Supervisor(s)	Janne Poikajärvi		
Commissioned by	Maanrakennus Alamäki Oy		
Title	Implementation of Digital Tools at an Infrastructure Company		
Number of pages	38		

The purpose of this thesis study was to test and implement digital tools for an infrastructure company. The purpose was to reduce the number of paper versions of construction site MVR-measurements, construction site briefings, construction diaries and load logs.

Digital tools offered by Movenium and Kiho were tested for thesis. Their applicability was tested with a web browser and mobile applications in practice. The end result was examined in relation to user experiences and achievable benefits.

The end result of the study was the introduction of digital load books and digital orientations. Regarding the digital site diaries, there is still further clarification to be done regarding the suitability of the Movenium form to the company's use. In the case of the digital MVR meter, the costs did not correspond to the benefit achieved, so the system is not being implemented at the moment.

Keywords

Work management, construction, digitization, digital skills.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 RAKENNUSALAN TYÖMAA TOIMIHENKILÖIDEN DIGITAALISTEN TYÖKALUJEN KEHITYS	6
2.1 Maanrakennusalan kehitys	6
2.2 Digitaalisten työkalujen hyödyt.....	7
3 TYÖNJOHDON TOIMENKUVAT	8
3.1 Työmaanjohton tehtävät	8
3.2 Työmaan toteutuksen suunnittelu	8
3.3 Työturvallisuuden seuranta	9
3.4 Laadunvalvonta ja laatumateriaalien kokoaminen	11
4 JÄRJESTELMÄT	12
4.1 Kiho sähköiset kuormakirjat	12
4.2 Movenium sähköinen työmaapäiväkirja	18
4.3 Movenium sähköinen MVR-mittari	22
4.4 Movenium sähköinen työmaiden perehdytys	27
5 JÄRJESTELMIEN TESTAAMINEN	32
5.1 Kiho digitaaliset kuormakirjat	32
5.2 Movenium digitaalinen MVR-mittaus	32
5.3 Movenium digitaalinen työmaapäiväkirja	33
5.4 Movenium digitaalinen työmaaperehdytys	33
6 KÄYTTÖÖN OTETTAVAT JÄRJESTELMÄT.....	34
7 POHDINTA.....	36
7.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja tulokset	36
7.2 Opinnäytetyön jatkokehittäminen	36
7.3 Oman oppimisen pohdinta	37
LÄHTEET.....	38

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tilaajana on Maanrakennus Alamäki Oy. Työn tarkoituksena on testata sekä selvittää yrityksen käytössä digitaalisten työkalujen käyttöä.

Infra-hankkeiden työmaatoimihenkilöillä kuluu huomattava aika asiakirjojen täyttämiseen, dokumentointiin, asiakirjojen skannaamiseen digitaaliseen muotoon sekä lähettämiseen eteenpäin. Kaikki tämä aika on pois työnjohdon työmaalla suoritettavasta työn laadun ja työmaan tehokkaan toiminnan valvonnasta.

Digitaalisilla työkaluilla nopeutetaan ja helpotetaan työmaan toimihenkilöiden toimintaa. Digitaaliset työkalut auttavat työmaiden dokumenttien hallintaa ja säilytystä. Käytettävillä palveluilla nopeutetaan ja helpotetaan tavallisilla työmaakäynneillä tehtyjen havaintojen kirjaamista sekä dokumentointia ja edelleen lähettämistä.

Digitaalisilla työkaluilla mahdollistetaan työmaalla tehtyjen havaintojen, kuvien ja huomautuksien jakaminen työmaan eri osapuolille mahdollisimman nopeasti, jolloin tilanteisiin voidaan reagoida nopeasti ilman mahdollisia työnseisauksia.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä yritykselle sopivien digitaalisten työkalujen käyttöön. Tavoitteena on tehostaa työmaan toimihenkilöiden toimintaa työmaalla sekä lisätä yrityksen sisäistä tiedon jakoa työmaiden asiakirjojen kohdalla.

2 RAKENNUSALAN TYÖMAATOIMIHENKILÖIDEN DIGITAALISTEN TYÖKALUJEN KEHITYS

2.1 Maanrakennusalan kehitys

Maanrakennusalan kehitys koneautomaatioiden ja paikannustiedon hyödyntämisen suhteen on ollut kiivasta viimeisien 15 vuoden aikana. Työkoneisiin on tullut 3D-koneohjausjärjestelmiä, ohjaavia koneohjausjärjestelmiä sekä tuotannonohjausjärjestelmiä. Yleisimpinä 3D-koneohjausjärjestelmät ovat kaivinkoneissa, tiehöylissä sekä puskukoneissa.

Tällä hetkellä työkoneisiin lisätään automatiikkaa koko ajan lisää. Koneenkuljettajien koneohjausjärjestelmien avulla tehtyjen toteumamittauksien tiedot siirtyvät pilvipalveluiden kautta työmaatoimihenkilöille sekä mittaustyönjohdon käyttöön.

Infra-ala mielletään usein hitaaksi sekä jähmeäksi kehittyjäksi. Nämä mielikuvat alasta voitaisiin unohtaa. Uudenlainen digitaalinen infra-ala on luotu ja tulevaisuus näyttää kehityksen suunnan. (Nurminen 2017.)

Digitalisaation avulla voidaan seurata työn laatua sekä tehokkaan työskentelyn toteutumista sekä työnohjausta. Infra-alalla varsinkin maanrakennusalalla digitaalisten työkalujen avulla työstä saadaan tehokkaampaa, tarkempaa sekä kustannus tehokkaampaa.

Samaan aikaa työnjohdon käyttöön kehitetään uusia työkaluja helpottamaan työmaatoimihenkilöiden työntekoa asiakirjojen dokumentoinnin ja tiedonhallinnan avoimuuden kannalta. Hankkeille perustetaan yhä enemmän projektipankkeja, joiden kautta hakkeiden tiedon hallintaa käytetään.

Maanrakennusalalla yleisesti jaotellut digitaaliset sovellukset ovat mm: yrityksen sähköiset järjestelmät, 3D-mallinnus, dokumenttien sähköistäminen, sähköiset projektipankit, tietomallintaminen.

2.2 Digitaalisten työkalujen hyödyt

Digitaalisten työkalujen avulla päästään eroon työmaalla käsiteltävien paperisien asiakirjojen käsittelystä sekä saman työn useampaan kertaan tekemistä. Perehdytyksien valvonta on työlästä sekä haasteellista ja perustuu manuaalisesti kopioitaviin lomakkeisiin. Lomakkeet pyörivät työmaakansioissa sekä työmaa kontto-reissa, eikä aina välttämättä olla perillä henkilöstön perehdytyksistä sekä päte-vyyksistä. (LogiNets 2023.)

Perinteisesti suoritettu MVR-kierros käydään työmaalla paperisen MVR-lomak-keen kanssa, johon merkitään työmaalla havainnoidut asiat. Tämän jälkeen työn-johto skannaa asiakirjan tietokoneelle ja lähettää sähköpostilla tai muulla sovitulla tavalla asiakirjan kaikille hankkeessa määritellyille henkilöille ja tallentaa itselleen työmaan digitaalisiin kansioihin skannatun version ja lisäksi paperisen version työmaan kansioihin.

Tämän osalta hyöty digitaalisella työkalulla on huomattava. Työnjohto suoritta MVR-kierroksen täyttäen samalla sovellukseen kaikki samat asiat kuin paperi-seenkin. Kierroksen jälkeen ei tarvitse skannailla erikseen raporttia. Lisäksi digi-taalisen version sovelluksella usein saadaan otettua paikkaan ja aikaan sidottuja kuvia lisähuomioksi. Sovelluksesta jaetaan MVR-kierroksen raportti suoraan määritellyille henkilöille ja raportti tallentuu palveluun työmaahan sidottuna kat-seltavaksi. Lisäksi sähköinen lomake ei kastu, tahriinnu tai katoa. (Visma 2023.)

Digitaalisilla työkaluilla voidaan myös nopeuttaa tehtyjen havaintojen korjauksien hyväksymistä sekä pyytää hankkeen valvojilta kuittauksia tarvittaviin havaintoihin sekä korjauksiin. Digitaalisten työkalujen avulla voidaan säästää työmaan kus-tannuksissa hyväksyttämällä työmaanvalvojalla tarvittavat korjaukset sovelluk-sen avulla, jolloin työmaanvalvojan työmaalla käynnistä aiheutuvia kuluja ei synny.

Sähköisten kuormakirjojen käyttöönotto vähentäisi huomattavasti työmaalla kä-siteltävän paperin määrää ja helpottaisi huomattavasti työmaan tehokkuuden ja massatalouden seurantaa. Työmaatoimihenkilöt voivat tulostaa helposti yhteen-vektoraportin työpäivän aikana toimitetuista maamassoista. Massojen seurantaa voidaan tarkentaa annettavilla tehtävä nimikkeillä sekä materiaali nimikkeistöillä.

3 TYÖNJOHDON TOIMENKUVAT

3.1 Työmaanjohton tehtävät

Työmaan toimihenkilöiden tehtävänä on saattaa suunnitelmat toteutukseen turvallisesti suunnitelmien mukaisesti ja laatuvaatimukset täyttäen. Hankkeen koosta ja aikataulusta riippuen työmaalla voi olla vastaava työnjohtaja sekä useampi työnjohtaja eri osa-alueille, jotka vastaavat työn toteutuksesta. Jokaiselle on oma rooli työmaalla, josta vastaavat ja ovat vastuussa.

Vastaava työnjohtaja vastaa rakennustyön kokonaisuudesta sekä laadusta. Huolehtii rakennustyön suorittamisesta myönnettyjen lupien, rakentamista koskevien säännösten, määräysten ja hyvän rakennustavan mukaisesti (Alueidenkäyttölaki 2014/41 § 122.)

Monissa pienemmissä yrityksissä työpäällikkö kerää työmaiden lopullisesta dokumentoinnit kansioihin ja hyväksyy työnjohtajien tekemät raportit ennen eteenpäin lähettämistä. Työpäällikkö tallentaa dokumentit työmaiden kansioihin, joista luodaan työmaan tiedonhallinnan kansiorakenne sekä luovutusaineisto. Lisäksi on vielä niin, että suuremmissa yrityksissä näitä ei hoida työpäällikkö vaan työmaan vastaava työnjohtaja ja työmaainsinööri tekevät nämä valmiiksi. (Poikajärvi 2023.)

3.2 Työmaan toteutuksen suunnittelu

Työmaasta laaditaan vähintään yleisaikataulu ja lisäksi luodaan viikkosuunnitelma, jolla varmistetaan työn edistyminen aikataulussa. Työmaaorganisaatio luo työmaan alkuvaiheessa aikataulujen seurantatavat ja -välit sekä ohjaus – ja korjaustoimenpiteiden suorittajat. (RT S-1229 2011, 11.)

Riippuen tilaajasta, hankkeesta, tahdistavista tekijöistä sekä työmääristä työmaalle luodaan sen mukainen aikataulu. On ollut kohteita, joille on pitänyt tehdä tuntiaikataulu sekä kohteita, joille on tehty kuukausiaikatauluja. Yleinen malli on ollut viikkoaikataulu varsinkin rakennushankkeissa. Aikataulukseen vaikuttaa myös, toimitaanko pääurakoitsijan roolissa vai alihankkijana pääurakoitsijalle.

Tehtäväkokonaisuuden suunnittelussa täytyy ottaa huomioon työnaikana mahdollisesti syntyvät ongelmat, työvaiheen vaativuus, laadulliset tekijät ja vuoden aika.

Hyvin tehdystä tehtäväsuunnitelmasta sekä aikataulutuksesta on huomattava hyöty työmaan toimihenkilöille. Aikataulutamalla hanke tarpeeksi laajasti ja tiheällä aikavälillä voidaan seurata hankkeen pysymistä kustannuksien sekä työtehon kannalta suunnitellussa.

Aikataulujen laadinnassa käytetään ohjelmistoja, jotka ovat tarkoitettu tähän tarkoitukseen tai Excel-taulukkoita. Aikataulujen laadinta riippuu paljon tilaajan vaatimuksista, hankkeen koosta, työvaiheiden määrästä ja yrityksessä käytössä olevien ohjelmistojen mukaisesti. Aikataulujen luomiseen käytetään Gantt Project, PlanMan Project, Microsoft Project ja Microsoft Excel sekä muita markkinoilta löytyviä ohjelmistoja.

Aikataulutukseen usein lisätään resurssikaavio, jolloin voidaan seurata työmaalla tarvittavaa henkilöstön ja kaluston määrää.

3.3 Työturvallisuuden seuranta

Työmaatoimihenkilöiden tehtäviin kuuluu huolehtia työmaan työturvallisuus lakien täyttymisestä. Tavoitteena on terveenä töistä kotiin. Työturvallisuudesta on määrätty velvoitteet työturvallisuuslaissa. Tarkoituksena on parantaa työntekijöiden työkykyä, työympäristöä sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 1.)

Valtioneuvoksen asetuksessa 205/2009 on esitetty keskeisimmät työturvallisuuden määräykset, joilla määrätään keskeisimmät turvallisuusvelvoitteet eri osapuolille. Määräys antaa lähtökohdat hankkeen turvallisuussuunnittelulle, turvallisuusvaatimuksille ja työmaatarkastuksille.

Työmaalla seurataan työturvallisuutta viikoittaisilla TR/MVR-mittauksilla. Kierroksien tarkoituksena on seurata työmaan työturvallisuuden ehtojen ja lakien täyttymistä. Kierroksilla pyritään ennalta ehkäisemään puutteellisia työtapoja, jotka voivat aiheuttaa vaaratekijöitä sekä rikkinäisien työkoneiden mahdollisesti aiheuttamiin vaaratekijöihin.

Maa- ja vesirakennustyömailla on yleisesti käytössä alalle suunnattu MVR-mittari, jolla voidaan seurata alan edellyttämät työmaan kunnossapitotarkistukset. MVR-mittari on kehitetty jo 1990-luvulla ja mittaria on päivitetty 2017 vastaamaan uudistettuja kriteerejä. (Työsuojelu 2022.)

Mittarilla havainnoitavat asiat ovat:

- työskentely ja koneenkäyttö
- kalusto
- suojaukset ja varoalueet
- ajo- ja kulkuväylät
- järjestys ja varastointi.

Työmaantoimihenkilöt käyvät työmaakierroksen kyseisen kaavakkeen kanssa viikoittain ja täyttää kaavakkeeseen oikein sekä väärin kohdat, joista sitten lasketaan kaavalla $(\text{oikein(kpl)} / (\text{oikein (kpl)} + \text{väärin(kpl)})) * 100 = \%$. (RT 10-01321 2017.)

Tilaajasta ja työmaanhallinnasta riippuen kyseinen täytetty kaavake skannataan tietokoneelle, jonka jälkeen tiedosto lähetetään sähköpostitse hankkeen muille osapuolille sekä tallennetaan itselle työmaan kansoihin.

3.4 Laadunvalvonta ja laatumateriaalien kokoaminen

Työnjohdon tehtäviin kuuluu kerätä työmaalta laadunvalvontaan liittyvät dokumentoinnit. Hankkeesta ja hankkeella olevasta toimihenkilöiden määrästä riippuen työnjohdon kerättävään dokumentointiin kuuluu kaikki suunnitelma aineiston kokoaminen, materiaalien laatudokumenttien kokoaminen, toteumamittaus datan kokoaminen, laadunvalvonnan mittauksien kokoaminen rakenteiden mukaisesti, työturvallisuusasiakirjojen dokumentoinnit, laaturaporttien kokoaminen, valokuvien dokumentointi, luovutusaineiston kokoaminen ja lisäksi yrityksen sisäisten muiden dokumenttien kokoaminen.

Yrityksillä on käytössä omia kansiomalleja näiden aineistojen taltiontiin. Jotkut tilaajat edellyttävät käyttämään heidän kansiorakennetta, jonka pohjalta työmaan tiedonhallinta toteutetaan. Ei ole yhtä oikeaa kansiomallia, joka soveltuisi kaikille hankkeille. Hankkeilla on omat tiedonhallinnan ja -keruun vaatimukset ja lisäksi hankkeet ovat eri suuruisia, jolloin tiedon määrät vaihtelevat paljon.

Laadunvalvonta on iso osa työnjohdon työnkuvasta. Työnjohtajan tehtäviin kuuluu valvoa työn laatumääräyksien täyttymistä ja hyvien rakennustapojen noudattamista, työn tehokasta suorittamista ja työturvallisuus määräyksien täyttymistä.

4 JÄRJESTELMÄT

4.1 Kiho sähköiset kuormakirjat

Yrityksessä ajetaan hankkeen mukaan omalla kuljetuskalustolla huomattavia määriä maamassoja. Tähän asti kuljettajat ovat pitäneet kirjaa kuviossa 1. mukaiseen kuormakirjaan päivittäin, jonka ovat päivän päätteeksi toimittaneet työmaan toimihenkilölle talteen. Kun käytetään paperisia kuormakirjoja joudutaan massamäärät laskemaan käsin jokaisesta erillisestä kuormakirjasta. Pahimmillaan samassa kuormakirjassa saattaa olla useampaa eri materiaali lajiketta riippuen kuljettajien tavasta merkitä materiaalit. Tämän takia massamäärien seuranta on työlästä sekä aika vievää. Tapauksissa missä joudutaan etsimään esimerkiksi kolmen kuukauden takaisia ajettuja massoja, etsimiseen ja laskentaan kuluu huomattava aika. Isoissa hankkeissa paperisia kuormakirjoja kertyy huomattavat määrät. Tällä hetkellä käynnissä olevalla hankkeella on kertynyt ensimmäisessä vaiheessa noin 3000 kuormakirjaa.

MAANRAKENNUS
ALAMÄKI OY

SAAPUMINEN
LASTAUS
PAIKALLA

LASTAUS ALKOI

LASTAUS
PÄÄTTYI

ODOTUS
LASTAUSP
AIKALLA
(min)

SAAPUMINEN
PURKUPAIKALLE
/ PURKU ALKOI

ODOTUS
PURKUPA
IKALLA
(min)

AJOAIKA
(min)

LASTAU
SKONE

MATKA

MATERIAALI

KIPPIPAIKKA

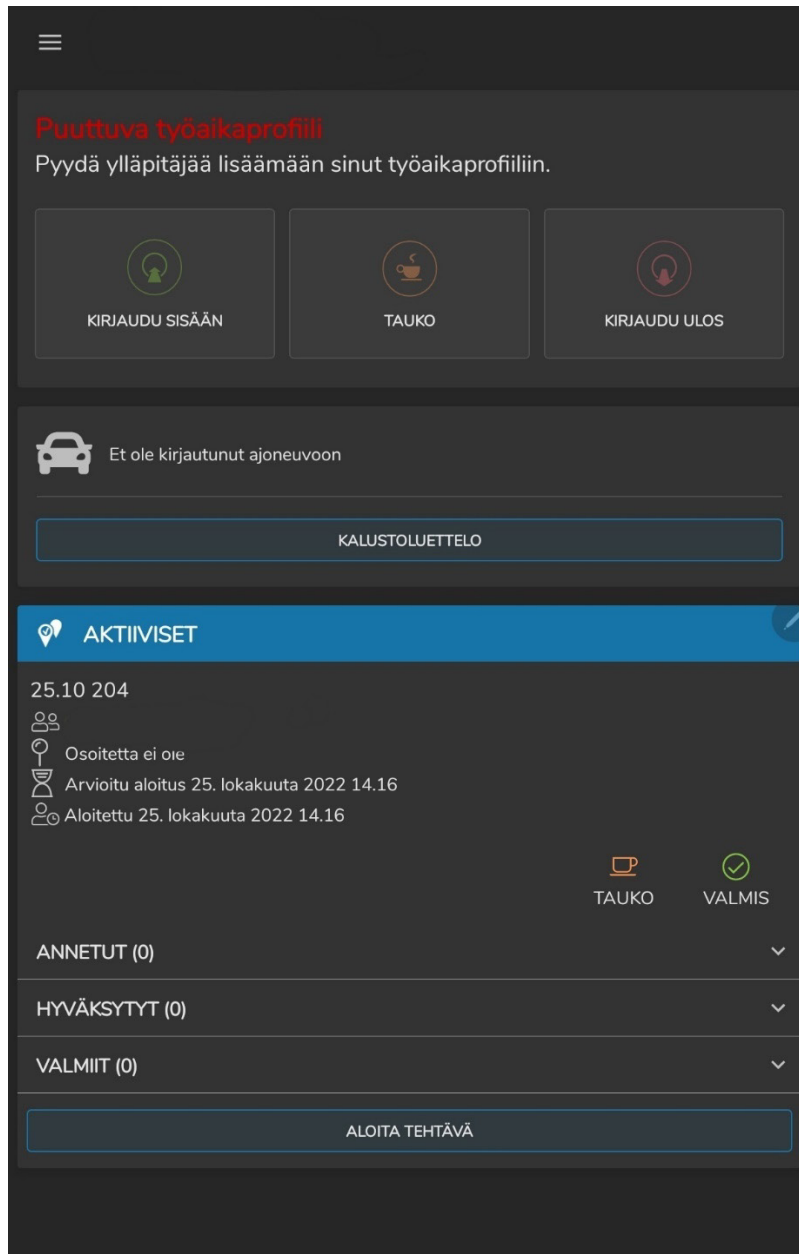
HUOM!

	LASTAUS ALKOI	LASTAUS PÄÄTTYI	ODOTUS LASTAUSP AIKALLA (min)	SAAPUMINEN PURKUPAIKALLE / PURKU ALKOI	ODOTUS PURKUPA IKALLA (min)	AJOAIKA (min)	LASTAU SKONE	MATKA	MATERIAALI	KIPPIPAIKKA	HUOM!
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

KULJETTAJA: _____ PÄIVÄMÄÄRÄ: _____ KONE NRO: _____

Kuvio 1. Käytössä oleva kuormakirja

Kihon tarjoaman digitaalisen kuormakirjan käyttö hoituu joko omalla mobiililaitteella tai erikseen kuljettajien käyttöön hommattavilla mobiililaitteilla. Kihon appi on tehty helposti opittavaksi kuljettajille. Appi aukeaa etusivu näkymään mistä voidaan kirjautua ajoneuvoon ja lisäksi etusivulla näkyy aktiiviset tehtävät kuten kuviossa 2. näkyy.



Kuvio 2. Sovelluksen aloitusnäky (Kiho 2023)

Lisäksi etusivulta voidaan aloittaa uusi tehtävä, jolloin kuljettaja kirjaa kuviossa 3 näkyville sarakkeille tarvittavat tiedot ja lisäävät materiaalit tehtävälle.

← LUO UUSI TEHTÄVÄ

Tiedot Tuotteet

Kirjoita tehtävän kuvaus ✓

Asiakas ✕

Seurantakohde ✕

Tilausnumero

Tehtävän tilausnumero

Ajotunniste ✎

Ajotunniste

Tilaaja ✕

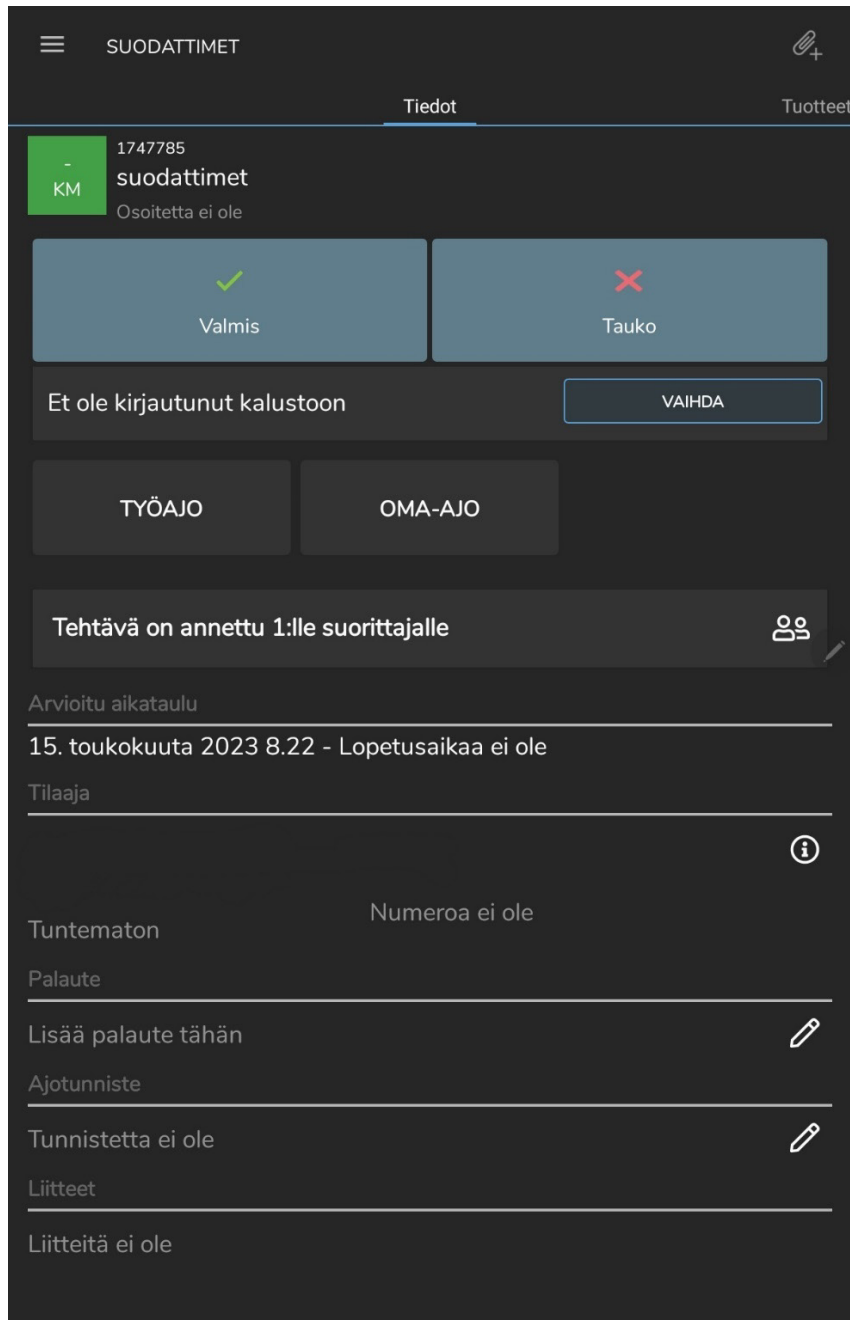
Tehtävän tilaaja

TILAAJAN PUHELINNUMERO

Tehtävän tilaajan puhelinnumero

Kuvio 3. Luo uusi tehtävä näkymä (Kiho 2023)

Järjestelmän avulla voidaan antaa kuljettaja- ja konekohtaisia työtehtäviä tai kaikille avoimia tehtäviä, joita kuljettajat käyttävät. Kuljettajan aloittaessa tehtävän appi aukeaa kuvion 4. mukaiseen näkymään. Ensimmäisellä välilehdellä näkyvät tehtävän tiedot.



Kuvio 4. Tehtävä näkymä (Kiho 2023)

Pyyhkäisemällä vasemmalle siirrytään tuotteet välilehdelle kuten kuviossa 5. Kuljettaja painaa vihreää kuormaus nappia tullessaan lastauskoneen alle ja punaista purku nappia tyhjentäessään lavan. Appi tallentaa ajat ja tuotteelle asennetut määrät automaattisesti.

The screenshot shows a mobile application interface with a dark theme. At the top, there is a header with a menu icon, the text 'SUODATTIMET', and a plus icon. Below the header, there are three tabs: 'Tiedot', 'Tuotteet' (which is selected), and 'Sijainnit'. A search bar with the text 'NÄYTÄ TAPAHTUMAT' is located below the tabs. The main content area displays a list of three product entries. Each entry consists of a header with a product ID and a quantity, followed by a table of details, and a row of two action buttons: 'LASTAUS' (Load) and 'PURKU' (Unload). The product details table includes columns for 'Toimittaja' (Supplier), 'Toimitettu' (Delivered), and 'Tilattu' (Ordered). The 'Toimittaja' column contains the text 'Ei annettu' (Not given). The 'Toimitettu' and 'Tilattu' columns contain the value '0,00'. The 'LASTAUS' button is green with a white icon, and the 'PURKU' button is red with a white icon. At the bottom right corner, there is a blue circular button with a white plus sign.

Product ID	Quantity	Supplier	Delivered	Ordered
#0/200	3	Ei annettu	0,00	0,00
#0/32	2	Ei annettu	0,00	0,00
#0/90	4	Ei annettu	0,00	0,00

Kuvio 5. Tuotekirjauksien näkymä (Kiho 2023)

Järjestelmä voidaan sioa ajokaluston seurantalaitteeseen, jolloin raporteja voidaan tulostaa päivän aikana kuljetusta matkasta, tyhjäkäyntiajat, liikutellut kuorma-, tonni- tai kuutiomäärät riippuen miten tehtävälle on määritelty materiaalit.

Toimihenkilöt voivat tulostaa raportteja Kihon verkkosivuston kautta suodattamalla esimerkiksi kuvion 6. mukaisesti tuotekirjauksia asiakkaan ja aikavälin mukaisesti. Riippuen tarpeesta sivustolta voidaan tulostaa yhteenvetotaulukoita materiaalmääristä kaikilla edellä mainituilla menetelmillä päivämäärien mukaisesti. Lisäksi sivustolle voidaan määritellä ajastetut raportit mitkä toimitetaan sähköpostitse määritetyille henkilöille.

TUOTERYHMÄ	TUOTENUMERO	TUOTE	YHTEENSÄ	YKSIKÖ	Suoritteet
	7	Moreeni	329	kpl	Suoritteet
	9	Palakivi kantavan leikkaus	127	kpl	Suoritteet
	1	Louhe	21	kpl	Suoritteet
	3	#0/200	56	kpl	Suoritteet
	2	#0/32	30	kpl	Suoritteet
	8	Palakivi	16	kpl	Suoritteet

Kuvio 6. Kihon tuotekirjaus näkymä suodatetulla aika välillä (Kihon 2023)

Sähköinen kuormakirja järjestelmä edistää työmaan toimihenkilöiden massaraporttien käsittelyä sekä massamäärien seurantaa. Klikkaamalla oikeassa reunassa näkyvää suoritteet kohtaa saadaan näkyviin tarkempi raportti kuormausajoista, työntekijä, ajoneuvonumero sekä tilaaja. Raportit voidaan tulostaa Excel CSV-tiedostona, CSV-tiedostona sekä PDF-tiedostona.

Massaseuranta helpottuu ja nopeutuu järjestelmän avulla huomattavasti paperisien kuormakirjojen käsittelyyn nähden, kun käytetään Excelin CVS-tiedostoa, josta voidaan suodattaa raporteista itselle tarpeelliset tiedot. Riippuen tehtäväasetuksista sekä asetetuista muista määreistä voidaan massoja seurata paikka kohtaisesti.

4.2 Movenium sähköinen työmaapäiväkirja

Työmaan johtovelvollisuuksiin kuuluu pitää työmaapäiväkirjaa. Päiväkirjaan kirjaan päivittäiset tapahtumat, työtä koskevat tiedot ja huomautukset. (RT S-1229 2011.) Hankkeen vaativuuden mukaan työmaan johtovelvollisien tulee täyttää mahdollisesti erillistä laadunvalvonta päiväkirjaa.

Yrityksessä on käytössä kuvion 7. mukainen Ratun 5008 päiväkirja mihin kirjaan päivämäärä, työmaan nimi, työnro, sää, henkilöstö, konekanta, tehtävät työt, huomautukset, laadunvalvonnat, eri osapuolien huomautukset ja katselmukset. Työmaapäiväkirjan täyttäminen on tärkeää pitää ajan tasaisena ja työmaapäiväkirjat allekirjoitetaan työmaanvalvojalla. Hankkeiden luovutuksen jälkeen asiakirjat arkistoidaan.

TYÖMAA		TYÖMAAPÄIVÄKIRJA		Sarja 6356476	
				Sivu/työpäivä nro	
				Työmaan numero	
TYÖVIIKKO/KALETERIVIIKKO	Päivämäärä	Viikonpäivä			
/	/				
SÄÄ	Klo 7.00	Kova tuuli	Pouta	Sade	Rântäsade Lumisade
	Lämpötila	°C <input type="checkbox"/>	m/s <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TYÖVOIMA	Klo 12.00	Kova tuuli	Pouta	Sade	Rântäsade Lumisade
	Lämpötila	°C <input type="checkbox"/>	m/s <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Työnjohtajat	Oleelliset kalustomuutokset			
	Rakennusammattimiehet ja rakennusmiehet				
	Aliurakoitsijoiden työntekijät				
	Sivu-urakoitsijoiden työntekijät				
	Muut				
TYÖMAAN TILANNE	Aloitettut työt ja työvaiheet				Liitteet
	Käynnissä olevat työvaiheet				
	Päätyneet työt ja työvaiheet				
	Keskeytyneet työt ja työvaiheet, syy				
	Tehdyt lisä- ja muutostyöt				
SUUNNITELMIA KOSKEVAT ASIAT JA OHJEET	Tilatut suunnitelmat ja tarvikkeet			Tilattu	Saa-punut
PIDETYT KATSELMUKSET JA TARKASTUKSET					
TILATUT PIENET JA KIIREELLISET MUUTOKSET (YSE 43 § 3)					
ANNETUT LISÄ- JA MUUTOSTYÖTÄRJOUKSET (YSE 44 § 2)					
VAADITUT LISÄAJAT (YSE 44 § 3)					
VALVOJAN ASIAT (YSE 61 § 4)					
MUIDEN OSAPUOLTEN KIRJAUKSET (YSE 75 § 2)					
PÄIVÄYS JA ALLE-KIRJOITUKSET	Päiväys	Vastaava työnjohtaja	Päiväys	Valvoja	
SÄILYTYS	Vihreä osa: urakoitsija säilyttää 10 vuotta; punainen osa: rakennuttaja säilyttää 10 vuotta; sininen osa: vastaava työnjohtaja säilyttää.				

Tämä lomake perustuu Rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1998

RATU 5008KLU/2/2017/EP © Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Kustantaja: Rakennustieto Oy

Vain täytetyn lomakkeen kopiointi on sallittu.

Kuvio 7. Ratu 5008 Työmaapäiväkirja

Moveniumin tarjoama sähköisen työmaapäiväkirjan asia sisältö voidaan muokata tarpeiden mukaisesti. Päiväkirjan muokkaus onnistuu kuvion 8. näkymästä. Päiväkirjalle voidaan lisätä erilaisia valintaruutuja, valintaruutu ryhmiä, tuntisyötteitä, pudotusvalikoita, numerosyötteitä, päivämääräsyötteitä, desimaaleja, allekirjoitus osioita sekä sää.

Kuvio 8. Päiväkirjan muokkaus näkymä (Movenium 2023)

Yrityksessä on käytössä Moveniumin kulunseuranta, jolloin päiväkirja lisää henkilöstömäärät kulunseurannasta automaattisesti päiväkirjan työnohjaaja, työntekijä tai alirakkoitsija osioon henkilölle määritellyn käyttäjä roolin mukaisesti.

Järjestelmä kopioi aikaisemman päivän tiedot automaattisesti lomakkeelle, joten samoja asioita ei tarvitse kirjata päivästä toiseen uudelleen. Sähköinen päiväkirja saa säätiedot Forecan sää palvelusta, kun työmaalle on määritelty osoite. Tiedot voidaan myös lisätä käsin.

Lomakkeelle onnistutaan kirjaamaan samat asiat kuin paperilliselle versiolle ja tilaa on käytännössä enemmän käytettävissä konekirjoituksen takia. Kaikki osa puolet saavat selvää mitä päiväkirjaan on kirjoitettu eikä jää tulkinnan varaiseksi esimerkiksi epäselvän käsialan takia.


Työmaapäiväkirjan täyttö onnistuu selaimella tai mobiilisovelluksen avulla. Työmaapäiväkirjat pysyvät tallessa hankkeen työnumeron/nimen takana pilvipalvelussa ja lisäksi työmaapäiväkirjat voidaan tallentaa pdf-muodossa itselle työmaanhallinnan kansioihin.

Työmaapäiväkirjan työvaiheiden dokumentointiin voidaan antaa myös oikeuksia työryhmien työnjohtajille ja työntekijöille. Työntekijä lisää tapahtuman sovelluksen kautta ja voi lisätä lisäksi kuvia tapahtumaan. Tapahtumat tallentuvat työmaapäiväkirjan raportit välilehdelle mistä työnjohto voi lisätä merkinnän halutesaan päiväkirjaan. (Visma 2020.)

Työkalun käyttö vähentää työmaalla käsiteltävän paperisten asiakirjojen määrää sekä digitaalisella työmaapäiväkirjalla saadaan helposti työmaapäiväkirja näkyville kaikille hankkeen osallisille, joille työmaapäiväkirjojen näkyminen on tarpeellista. Työmaapäiväkirjan kuittaminen onnistuu valvojalle annettavilla omilla tunnuksilla tai vaihtoehtoisesti sähköpostiviestillä lähetettävään kuittaukseen. Valvojan kommentoiduttua tai hyväksytyä työmaapäiväkirjan merkinnät tulevat kaikille määritellyille henkilöille nähtäväksi. Sähköisen päiväkirjan etuna on lisäksi yrityksen sisäinen tiedon seuranta ja jakaminen kaikille osapuolille.

4.3 Movenium sähköinen MVR-mittari

Rakennustyömailla suoritetaan kerran viikossa työmaan TR/MVR-mittaus. Mittaus käydään yleensä tilaajan edustajan ja yrityksen omien toimihenkilöiden ja mahdollisesti työntekijöiden edustajan kanssa. Kierroksella kierretään työmaa läpi ja merkitään kuviossa 9. nähtävään lomakkeeseen kaikki havainnoidut oikein ja väärin menneet asiat. Lopuksi lasketaan MVR-indeksi mittauksesta. Indeksini minimi arvo määritellään työmaakohtaisesti, yleensä käytössä on ollut 92 % tai 95 %.



PÄIVÄMÄÄRÄ _____

YRITYS _____

TYÖMAA / TYÖNUMERO _____

MITTAAJA _____

EDELLISEN MITTAUKSEN PVM ____/____/____ PUUTTEET KORJATTU

MITTAUSKOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY JA KONEEN KÄYTTÖ • SUOJAINTEN KÄYTTÖ JA RISKINOTTO				
2. KÄLUSTÖ • TYÖKONEET JA NOSTOKALUSTO • PINNALLISTO • TELINEET, TYÖPUIKIT, TIKKAAAT, KULKUSILLAT, PORTAAT • SÄHKÖISTYS • VALAISTUS • EMULSIOPANOSTUSLAITE • PELASTAUTUMISKONTTI				
3. SUOJAUKSET JA VAROALUEET • PUTOAMISSUOJAUS • SORTUMAVARA • KONEIDEN VAROALUEET				
4. AJO- JA KULKUVÄYLÄT • ULKOPILOINEN LIIKENNE JA KEVYT LIIKENNE • TYÖMAAKITET • KULKUTIET • PELASTAUTUMISEN JÄRJESTÄMINEN				
5. JÄRJESTYS JA VARASTOINTI • YLEISJÄRJESTYS • JÄTEASTIAT • VAARALLISTEN AINEIDEN SÄILYTYS JA VARASTOINTI • ILMANLAATU JA PÖLYNHALLINTA				
	OIKEIN YHT:		VÄÄRIN YHT:	

MVR-TASO $\frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100$ _____ $\times 100 =$ _____ %

KORJATTAVAA	VASTUUHENKIÖ	KORJATTU PVM

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

Kuvio 9. Perinteinen MVR-mittari lomake (Rakennustieto 2023)

Tällä hetkellä yrityksessä käytetään paperista MVR-lomaketta, mikä kädessä työmaa kierretään läpi ja täytetään sitä mukaan, kun edetään työmaalla. Ongelmalliseksi lomakkeen täytön tekee sadepäivät, jolloin lomake pääsee kastumaan ja täyttämisestä tulee suttuista. Kierroksen jälkeen asiakirja yleensä skannataan koneelle ja lähetetään kaikille ennalta määritellyille projektin osallisille sähköpostilla tai laitetaan projektin projektipankkiin.

Tähän tarkoitukseen Movenium tarjoaa sähköistä valmista TR/MVR-mittari lomaketta. Lomakkeen täyttö onnistuu mobiililaitteella sekä tietokoneen selaimella. Sähköinen lomake tarjoaa samat arvioitavat kohteet kuin perinteinen paperi versio. Lomakkeen täytössä painetaan kuvion 10. mukaisesti oikein ja väärin näppäimiä.

The screenshot shows the Movenium MVR-mittari application interface. At the top, there is a blue header with the title 'Mittaus' and three icons: a location pin, a bell, and a user profile. Below the header, there are five work items, each with a title, a status bar, and an edit icon. The status bar shows the number of 'Oikein' (Correct) and 'Väärin' (Incorrect) responses. At the bottom, there are two large buttons for 'Oikein: 0' and 'Väärin: 1'. The interface is in Finnish.

Item	Oikein	Väärin
Työskentely ja koneenkäyttö	0	1
Kalusto, sähköt ja valaistus	0	0
Suojaukset ja varoalueet	0	0
Ajo- ja kulkuväylät	0	0
Järjestys ja varastointi	0	0

At the bottom of the screen, there is a field for 'Työnantajan edustaja: *' and a close button.

Kuvio 10. Movenium sovelluksen MVR-mittari näkymä (Movenium 2023)

Väärin olevan kohteen kohdalle lisätään huomautuksen selitys ja tarvittaessa valokuva selventämään huomautuksen syytä. Huomautus lisätään erikseen aukeavalle kuvion 11. mukaiselle ikkunalle.

Lisää huomautus ✕

Työnantaja

Vastuuhenkilö



Korjausaikataulu

18.05.2023

Paikka

Huomautuksen kuvaus

Huomautus lähetetty

 Valitse kuva  Ota valokuva

Arvioitu korjausaika

-- T -- M

GPS-sijainti löytyi ✓

Tallenna huomautus

Kuvio 11. Huomautuksien lisäämisen valikko. (Movenium 2023)

Järjestelmän asetuksista voidaan asettaa automaattinen ilmoitus huomautuksista lähetettäväksi työmaan omistajalle. Huomautukset voidaan kuitata joko järjestelmästä tai sovelluksen kautta. (Visma 2023.)

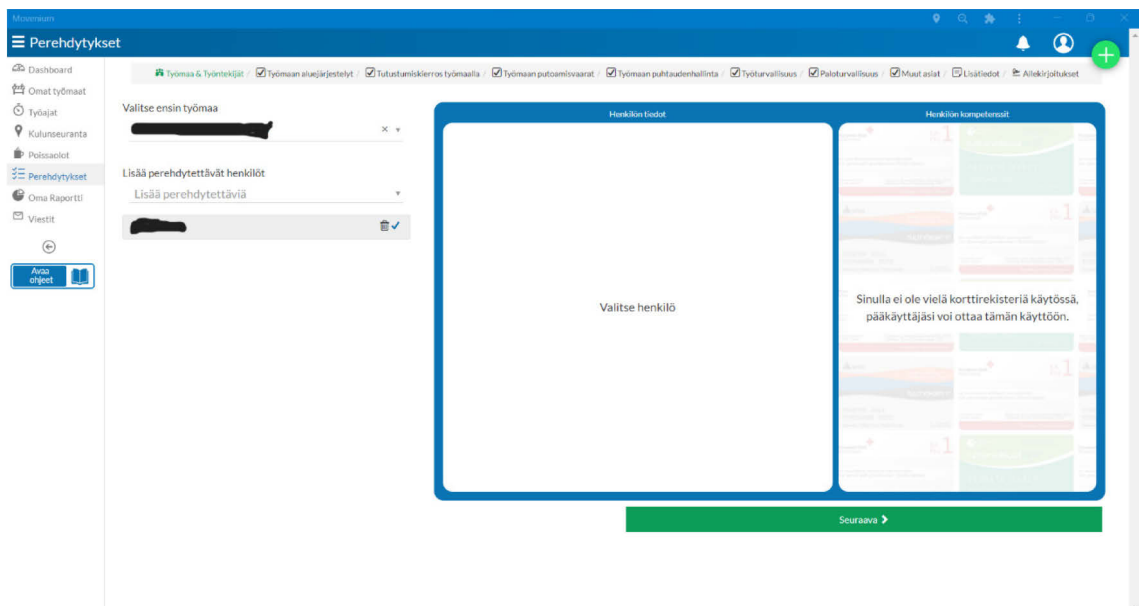
Aikaisemmin tiedot ovat olleet työmaantöimistössä kansioituna ja sen hankkeen työmaatoimihenkilöiden nähtävissä. Järjestelmän avulla MVR-mittauksien tulokset saadaan näkymään kaikille erikseen määritellyille henkilöille sekä yrityksen omistajat pääsevät myös helpommin käsiksi tuloksiin ja pääsevät katsomaan hankkeiden turvallisuustilanteen.

Järjestelmän käyttöönotto tuo avoimuutta yrityksen hankkeiden työturvallisuuden seurantaan ja raportointiin. Järjestelmän avulla työmaatoimihenkilöille jää enemmän aikaa itse työmaan johtamiseen ja valvontaan. Paperisten asiakirjojen dokumentointi ja käsittely vähenee ja sen myötä aikaa vapautuu muuhun työmaan toimintaan ja valvontaan.

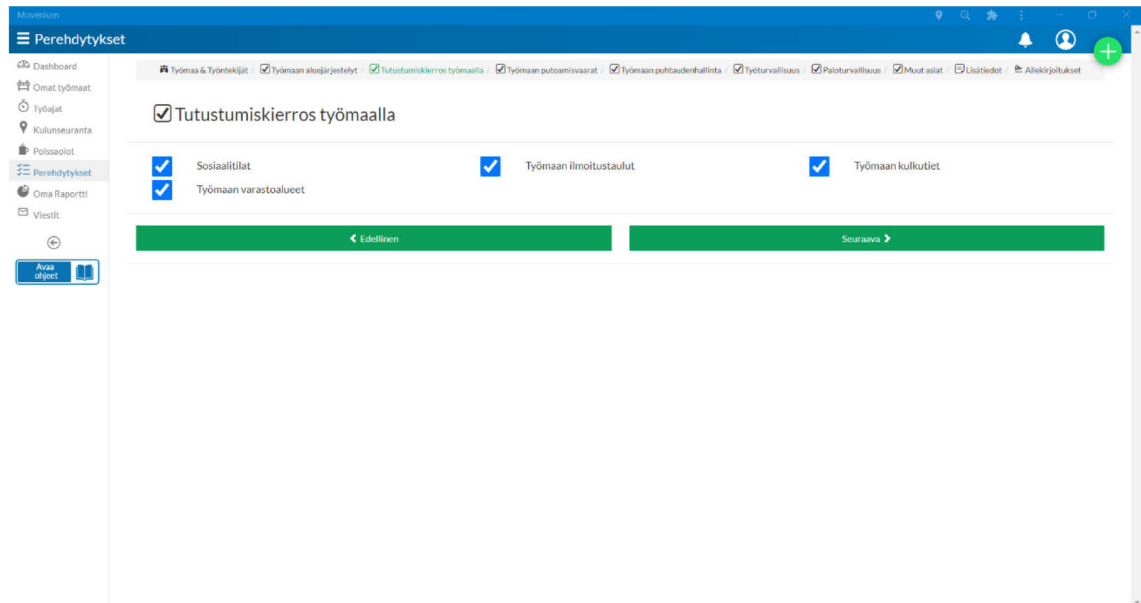
4.4 Movenium sähköinen työmaiden perehdytys

Jokaiselle työmaalle tehdään työmaakohtainen perehdytys, joka sisältää työmaan yleissuunnitelman, työmaaohjelman sekä riskienarviointi lomakkeen. Nämä perehdytykset kuitataan erikseen paperiselle lomakkeelle, johon kaikki perehdytetyt laittavat nimen, yrityksen, päivämäärän sekä allekirjoituksen. Tämä kyseinen perehdytys lomake on työmaasta ja työmaan toimihenkilöistä riippuen tallennettu sähköisesti tai osassa tapauksista dokumentoitu työmaatoimiston kansioihin.

Movenium tarjoaa tähän tarkoitukseen yleiskaavakkeen, joka sisältää yleiset työmaiden perehdytettävät asiat. Kuvion 14. mukaiseen näkymään lisätään työmaa ja perehdytettävät, joiden kanssa asiat käydään läpi. Perehdytys järjestelmän kautta edetään eteenpäin perehdytettäviä asioita, jotka klikataan suoritetuksi kuvion 15. mukaisesti perehdytyksen edetessä.



Kuvio 14. Perehdytys näkymän alkutilanne (Movenium 2023)





Kuvio 15. Perehdytyksen eteneminen (Movenium 2023)

Lomakkeen lopussa jokainen perehdytetty allekirjoittaa perehdytyksen osallistumisen ja pdf-viennillä saadaan kuvioden 16. ja 17. mukainen lomake perehdytyksestä. Perehdytykseen saadaan lisättyä liitteeksi tärkeäksi katsotut tiedostot.

Perehdytyslomake

Päivämäärä 18.05.2023	Työmaa [REDACTED]
Työntekijä [REDACTED]	Työnantaja Maanrakennus Alamäki Oy
Kuluvan alkua	Kuluvan loppu
Pakka	Liitteet
Erityshuomiot	
Työmaan aluejärjestelyt <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan aluesuunnitelman esittely	
Tutustumiskierros työmaalla <input checked="" type="checkbox"/> Sosiaalililat <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan ilmoitustaulut <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan kulutiet <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan varastoalueet	
Työmaan puhtaudenhallinta <input type="checkbox"/> Työmaan aitaaminen ja kunnossapito <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan järjestys ja siisteys, pölynhallinta <input type="checkbox"/> P1- puhtausluokan erityispiirteet <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan jätehuolto, jätteiden käsittely ja lajittelu	
Työturvallisuus <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan lähialueella huomioitavat asiat (ulkopuoliset henkilöt, vaarat) <input type="checkbox"/> Rakennusaikaiset sähköasennukset ja sähköturvallisuus <input checked="" type="checkbox"/> Vartiointi, yleinen turvallisuus <input checked="" type="checkbox"/> Työmaan turvallisuussuunnitelman läpikäynti <input checked="" type="checkbox"/> Kuvallinen henkilötunniste ja kirjautuminen työmaan sähköiseen kulunvalvontaan <input checked="" type="checkbox"/> Henkilönsuojainten käyttö työmaalla; suojakypärän, silmäsuojainten, turvakenkien, turvavärivaatetuksen käyttö ja muiden suojavälineiden käyttö, huolto ja varastointi <input checked="" type="checkbox"/> Päihteettömyys työmaalla <input checked="" type="checkbox"/> Työmaaturvallisuus <input checked="" type="checkbox"/> Selvitys velvollisuudesta ilmoittaa havaitut viat ja puutteet esimiehelle/työnjohtajalle <input checked="" type="checkbox"/> Työturvallisuusmittaus, käyttöönotto- ja kunnossapitotarkastukset <input checked="" type="checkbox"/> Toimenpiteet työtaturman sattuessa, ensiapuvalmius ja -henkilöt	

Kuvio 16. Tulostettava perehdytyslomake (Movenium 2023)

Paloturvallisuus	
<input checked="" type="checkbox"/> Tulityöt, tulitöiden valvontasuunnitelma, tulityöluvat, jälkivartointi	<input checked="" type="checkbox"/> Työmaan tupakointipaikka (työmaatilaisissa tupakointi kielletty)
<input checked="" type="checkbox"/> Toimenpiteet tulipalon sattuessa ja hätätilanneohje (kokoontumispaikka)	<input checked="" type="checkbox"/> Sammutuskalusto ja niiden sijainti
Muut asiat	
<input checked="" type="checkbox"/> Rakennettava työmaa ja käytettävät työmenetelmät	<input checked="" type="checkbox"/> Käytettävät rakennuskoneet; käyttö- ja turvallisuusohje
<input type="checkbox"/> Henkilönostimien käytönopastus (pakollinen joka nostimelle erikseen)	<input checked="" type="checkbox"/> Käytettävät pienkoneet; sirkkeli, hiomakone, puultipistooli jne turvaohjeet
Perehdytjän allekirjoitus 	Työntekijän allekirjoitus 

Kuvio 17. Perehdytys lomake (Movenium 2023)

Jos yrityksellä olisi käytössä sähköinen korttirekisteri voitaisiin perehdytys lomakkeeseen lisätä automaattisesti perehdytettyjen henkilöiden korttien voimassaoloajat. Järjestelmän kautta pystytään seuraamaan työntekijöiden perehdytyspäivämääriä ja tarvittaessa saadaan tulostettua todistukset perehdytyksestä.

Perehdytyslomaketta voidaan muokata asiakkoittain ja lisäksi voidaan tallentaa työmaakohtaisia perehdytysliitteitä työmaan tarkempaa läpi käymistä varten. (Visma 2023.)

Tämän palvelun suurin etu tulee perehdytyslomakkeiden saatavuudesta. Teollisuuden hankkeilla kaikki tapaturmat sekä vaaratilanteet käsitellään ja tutkitaan tilaajan, urakoitsijan ja asianosaisten kanssa. Asian käsittelyn edetessä eteen tulee kysymys ”onko työntekijä perehdytetty ja koska”. Järjestelmä helpottaa asian todistamista, kun työmaatoimihenkilö saa tiedon avaamalla Moveniumin ja menemällä perehdytykset osioon. Tämän kautta saadaan näkyville perehdytyslomakkeen, jolla voidaan todentaa perehdytys suoritetuksi. Tieto perehdytyksestä on kaikkien yrityksen määriteltyjen toimihenkilöiden saatavilla. Tästä on hyötyä tilanteissa, joissa itse hankkeen varsinainen toimihenkilö on estynyt osallistumaan selvitykseen ja pitäisi pystyä näyttämään toteen suoritettu perehdytys. Tällaisissa tilanteissa myös muiden kuin työmaan varsinaisen toimihenkilön on helppo etsiä perehdytystodistus ja näyttää toteen perehdytyksen suorituspäivämäärät.

5 JÄRJESTELMIEN TESTAAMINEN

Järjestelmien käyttöä kokeiltiin kahden kuljettajan sekä omasta toimestani.

5.1 Kiho digitaaliset kuormakirjat

Sähköiset kuormakirjat otettiin kokeiluun jo vuoden 2022 kesällä ja niiden soveltuvuutta kokeiltiin sekä räätälöitiin paremmin yritykselle sopiviksi marraskuulle 2022. Sähköiset kuormakirjat olivat käytössä kahdella työntekijällä, joille pidettiin perehdytys sovelluksen kannalta. Tehtävien luomisen sekä materiaalien luomisen jälkeen kuljettajilla sovelluksen käyttö onnistui ongelmitta. Sovelluksen käyttö on helppoa kuljettajille ennalta määriteltyjen tehtävien takia. Lisäksi pikaiset ylimääräisien töiden kirjaukset onnistuivat kuljettajilta helposti oman tehtävän luonnin kautta.

Järjestelmän käyttöönotto oli helppoa työmaan toimihenkilölle sekä järjestelmää käyttäneille kuljettajille. Järjestelmän käyttöönotto vaatii kuljettajille hyvän perehdytyksen sovelluksen kannalta ja työmaatoimihenkilön laatimat selvät tehtävät hankkeelle. Käytön kannalta ongelmalliseksi nähtiin vanhempien työntekijöiden taidot uusien mobiilisovelluksien kanssa. Käyttö ei ole yhtä luontevaa kuin nuoremille työntekijöille ja vanhemmat työntekijät mieluummin paperisversioissa. Tavoitteena on saada järjestelmä kaikille kuljettajille käyttöön hyvällä perehdytyksellä ja käytön opastamisella.

5.2 Movenium digitaalinen MVR-mittaus

Digitaalisen MVR-lomakkeen täyttö on helppoa selaimen sekä sovelluksen kautta. Aluksi sovelluksesta valitaan työmaa mihin mittaus suoritetaan ja tämän jälkeen aloitetaan lomakkeen täyttö oikein ja väärin painikkeilla. Huomautuksien lisäämien on helppoa ja huomautuksiin saadaan helposti lisättyä täydentäviä valokuvia sekä ohjeita. Raportin allekirjoitus sovelluksen kautta on helppoa ja raportin jakelu sovelluksen kautta on helppoa.

5.3 Movenium digitaalinen työmaapäiväkirja

Digitaalisen päiväkirjan kokeilussa aluksi luotiin päiväkirjan malli vastaamaan käytössä olevaa Ratun mukaista päiväkirjaa. Lomakemallin luomisen jälkeen työmaapäiväkirjan käyttäminen oli helppoa. Tietojen lisääminen päiväkirjalle onnistui helposti ja tekstisarakkeissa on tarpeeksi tilaa. Liitteiden ja kuvien lisääminen on helppoa ja hyödyllistä. Lisätöistä voidaan lisätä kuvia tiedoksi työn valmistuttua sekä korjattavat toimenpiteet voidaan kuvata ja lisätä kuvat korjauksista päiväkirjaan. Automaattiset toiminnot koettiin hyödyllisiksi sekä henkilöstön automaattinen kirjautuminen päiväkirjalle kulunseurannan kautta edesauttaa työmaan henkilöstömäärän oikeellista kirjausta.

Testausversiossa sain luotua lähes Ratun päiväkirjaa vastaavan lomakkeen. Kuitenkin pdf-vienti vaiheessa lomakkeen aihe otsikoista leikkautui osa pois. Tämän takia lomakkeen vaatimuksien täytyminen jäi näiltä osin kyseenalaiseksi. Tästä syystä yhtenä vaihtoehtona harkintaan jäi nide päiväkirjan korvaaminen RT tietoväylän Sopimuslomake Net tarjoamalla valmiilla täytettävällä Ratu 833 työmaapäiväkirjalla. Päiväkirja vastaa täysin nide versiota ja säilyy RT:n pilvessä mistä päiväkirja saadaan sähköisesti lähetettyä valvojalle kuitattavaksi.

5.4 Movenium digitaalinen työmaaperehdytys

Digitaalisen työmaaperehdytyksen testaus vaiheessa todettiin palvelun suurimmaksi hyödyksi tiedon säilyminen sekä hallinnointi. Asetuksien kautta voidaan mahdollistaa työntekijöiden omatoiminen perehdytys. Hyväksi havaittiin useamman henkilön perehdytys kerralla, jolloin uuden työmaan perehdytys saadaan hoidettua isommalle porukalle kerrallaan ja asiat tulevat käytyä selkeästi ja järjestelmällisesti läpi. Itse perehdyttäjän tulee selittää asiat mahdollisimman selkeästi ja kattavasti jotta koko työmaan tärkeät turvallisuus sekä työmaan käytännön asiat tulevat kaikille selville. Asiat tulevat käytyä järjestyksessä yksitellen läpi ja kuitattua ymmärretyksi. Liitteeksi lisätyt tiedostot saadaan tarvittaessa tulostettua selaimen kautta ja perehdytystä voidaan päivittää sen mukaan, kun tulee päivityksiä työmaan työturvallisuuteen ja riskeihin.

6 KÄYTTÖÖN OTETTAVAT JÄRJESTELMÄT

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa käyttöön otettavia palveluja ja niiden hyötyjä. Osan palvelujen suhteen todettiin kustannuksien olevan turhan suuret saatutettavaan hyötyyn nähden tämänhetkisen työmaiden määrällä mitattuna. Jos työmaita olisi jatkuvasti 4 tai useampi, järjestelmien kustannukset olisivat järkevämmät.

Digitaaliset kuormakirjat otetaan käyttöön asteittain työmaiden ja tarpeen mukaan. Käyttöönotto edellyttää tablettien ja niiden telineiden hankintaa ajoneuvoihin. Kaikille työntekijöille ei sovi oman puhelimen käyttö tähän tarkoitukseen, joten viisaimmaksi ja kaikille oikeudenmukaiseksi nähtiin hankittavaksi koneisiin omat tabletit mitä käytetään pelkästään digitaalisen kuormakirjan käyttämiseen. Tehtävien räätälöintiä joudutaan tekemään hankkeiden mukaisiksi sekä raporttien tulostamisen kannalta joudutaan vielä etsimään kultaista keskitietä sekä olemaan Kihon kanssa yhteydessä.

Järjestelmän käytön suhteen kuljettajien perehdytys järjestelmään on tehtävä hyvin ja tarkasti, jotta vältetään virheellisiltä tuotekirjauksilta. Työmaatoimihenkilöiden perehdytys tehtävien luomisen sekä raporttien tulostamisen suhteen on tehtävä järjestelmällisesti sekä yhdenmukaisesti. Tällöin helpotetaan massatalouden seuranta ja työtehojen seuranta jatkossa.

Digitaalinen perehdytys osioon siirrytään uusien projektien ja työntekijöiden osalta. Palvelu on ollut yrityksen tilaamassa Movenium sopimuksessa jo valmiiksi, mutta sitä ole käytetty. Käyttöönotto edellyttää kaikkien toimihenkilöiden perehdytystä palvelun käyttöön ja lomakkeen räätälöintiä tarvittaessa hankkeille sopivaksi.

Moveniumin digitaalisen päiväkirjan suhteen joudutaan vielä tekemään jatkoselvityksiä digitaalisen päiväkirjan pätevydestä omasta sekä töiden tilaajien kannalta. Kaikki valvojat eivät hyväksy digitaalista päiväkirjaa vaan edellyttävät käyttämään paperista nide versioita. Lisäksi lomakkeen ulkoasun ja lomakkeen otsikokosarakkeiden kirjauksien näkymisen kannalta selvitetään tilannetta. Yhdeksi

vaihtoehdoksi katsottiin rakennustiedon Sopimuslomake Net palvelun tarjoamat digitaaliset Ratun työmaapäiväkirjat. Nämä lomakkeet vastaavat täysin paperista versiota sekä ne voidaan liittää hankeisiin käyttöliittymän kautta. Päiväkirjat saadaan lähetettyä sähköpostitse valvojalle katseltavaksi, kommentoitavaksi sekä allekirjoitettavaksi.

MVR-mittauksien kannalta olemme vielä kahden vaiheilla riippuen tulevaisuuden työmaiden määrän suhteen. Tällä hetkellä hankkeita on kaksi, joilla teemme itse MVR-mittaukset. Muilla hankkeilla olemme aliurakoitsijoina ja tällöin TR/MVR-mittaukset suorittaa pääurakoitsija yhdessä työnjohtomme kanssa. Tämänhetkinen toimintamalli on verrattain halpa tapa toimia vaikkakin työläs ja osittain aikaa vievä. Tosin tämänhetkinen toimintamalli ei ole yhtä läpinäkyvä verrattuna testattuun järjestelmään sekä koko hankkeen turvallisuus indeksi joudutaan laskemaan erikseen.

7 POHDINTA

7.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja tulokset

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää digitaalisten työkalujen hyötyjä työmaatoimihenkilöiden apuna sekä käyttöön otettavien järjestelmien soveltuvuutta yrityksen käyttöön. Järjestelmien soveltuvuutta kokeiltiin yhden työmaatoimihenkilön sekä kahden kuljettajan avulla. Kahden järjestelmän kohdalla nousi esiin vielä kysymyksiä käytön ja kustannuksien kannalta.

Tavoitteiden kannalta kaavailtujen järjestelmien käyttöönotto ei vielä toteutunut osittain järjestelmien soveltumattomuuden sekä kustannusten takia. Selvitettäväksi jäi vielä muutamia asioita, jotka saattavat edesauttaa digitaalisen työmaapäiväkirjan käyttöönottoa ja mikäli hankkeiden määrä kasvaa yrityksessä, jolloin järjestelmien käyttöönotosta tulee kustannuksien suhteen järkevämpää.

7.2 Opinnäytetyön jatkokehittäminen

Opinnäytetyöhön otettiin pelkästään Moveniumin tarjoamat digitaaliset työkalut koskien työmaaperehdytystä, MVR-mittauksia sekä työmaapäiväkirjaa koska yrityksellä on jo käytössä Moveniumin järjestelmät. Työhön olisi voitu ottaa esimerkiksi KotoPron sekä Zeronin tarjoamat palvelut lisäksi. Tällöin olisi voitu verrata palveluntarjoajien kustannuksia, raporttien luontia sekä käytettävyyttä. Työstä olisi saatu huomattavasti laajempi sekä kattavampi, jonka pohjalta olisi voitu tehdä päätöksiä, jotka olisivat mahdollisesti johtaneet eri lopputulokseen.

Kihon tarjoaman digitaalisen kuormakirjajärjestelmän käyttöönotto pohjautui jo valmiiksi käytössä olevaan työkoneiden seurantaan, jonka tarjoajana yrityksessä on Kiho. Kesällä 2022 kokeiltiin toisen palveluntarjoajan järjestelmää tähän mutta se ei soveltunut meidän käyttöömme. Työn kannalta olisi voitu ottaa muitakin palveluntarjoajia vertailuun, jolloin olisi saatu laajempaa kuvaa palveluista sekä niiden toiminnoista, toimimisesta yrityksen käytössä sekä kustannuksista. Tarkoituksena oli selvittää pelkän kuormakirjan käyttöä.

Seuraavat järjestelmät, jotka ovat käyneet mielessä testaus vaihtoehtoina ovat jo paljon laajemmat kuin pelkkiä sähköisiä kuormakirjoja. Nämä ovat yhdistettyinä työmaiden paikkatietoihin sekä muuhun ei niin oleellisen tämän opinnäytetyön kannalta.

Opinnäytetyön jatkojalostamisen kannalta lähtisin vertailemaan laajemmalti eri palveluntarjoajien järjestelmiä sekä soveltuvuutta. Mutta tällainen opinnäytetyö vaatisi huomattavasti pidemmän aikajakson sekä laajemman työmaakannan tuloksien vertailun kannalta. Järjestelmien soveltuvuutta olisi voitu kokeilla myös muiden työmaatoimihenkilöiden näkökulmasta ja haastatella heidän näkemyksiänsä järjestelmien käytöstä sekä haasteista niiden kannalta.

7.3 Oman oppimisen pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen on auttanut perehtymään järjestelmiin perusteellisemmin sekä laajemmin kuin aikaisemmin. Usein tulee testattua uusia järjestelmiä ja sovelluksia aika nopeasti, jolloin luo oman mielipiteen järjestelmästä pelkästään pikaisen käyttökokemuksen perusteella. Tällöin ei tule katsottua järjestelmää kokonaiskuvana soveltuvuuden, saavutettavien hyötyjen sekä kustannuksien kannalta. Pikainen käyttökokemus voi luoda, joko liian positiivisen tai negatiivisen mielipiteen järjestelmien suhteen.

LÄHTEET

Alueidenkäyttölaki L 17.1.2014/41. Viitattu 16.5.2023

[https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-tasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=L%2017)

[tasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=L%2017](https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-tasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=L%2017)
.1.2014%2F41%2C%20122%20%2C%A7.%29#L17-2P122.

Kiho 2023. Käyttäjä portaali.

Movenium MVR-mittauksen kattavat ominaisuudet 2023. Viitattu 21.5.2023

<https://www.visma.fi/movenium/mvr-mittaus/>.

Movenium Reaaliaikainen MVR-raportti 2023. Viitattu 21.5.2023

<https://www.visma.fi/movenium/mvr-mittaus/>.

Movenium Työmaaperehdytyksen kattavat ominaisuudet 2023. Viitattu

21.5.2023 <https://www.visma.fi/movenium/tyomaaperehdytys/>.

Nurminen, P. 2017. Digitaalinen infra-ala, mitä se on? Viitattu 22.5.2023

[https://www.kauppalehti.fi/kumppanisaltoa/made-by-finland--valokeilassa-](https://www.kauppalehti.fi/kumppanisaltoa/made-by-finland--valokeilassa-suomalainen-tyo/digitaalinen-infra-ala-mita-se-on/b26ebfe7-ca05-5a05-90f9-bb04d8b46b30)
[suomalainen-tyo/digitaalinen-infra-ala-mita-se-on/b26ebfe7-ca05-5a05-90f9-](https://www.kauppalehti.fi/kumppanisaltoa/made-by-finland--valokeilassa-suomalainen-tyo/digitaalinen-infra-ala-mita-se-on/b26ebfe7-ca05-5a05-90f9-bb04d8b46b30)
[bb04d8b46b30](https://www.kauppalehti.fi/kumppanisaltoa/made-by-finland--valokeilassa-suomalainen-tyo/digitaalinen-infra-ala-mita-se-on/b26ebfe7-ca05-5a05-90f9-bb04d8b46b30).

Ohjemateriaali Visma Movenium Päiväkirjaan. 8.10.2020 Viitattu 21.5.2023

Ladattavissa. [https://community.visma.com/t5/Visma-Movenium-](https://community.visma.com/t5/Visma-Movenium-kayttovinkit/Ohjemateriaali-Visma-Movenium-Paivakirjaan/ta-p/327475)
[kayttovinkit/Ohjemateriaali-Visma-Movenium-Paivakirjaan/ta-p/327475](https://community.visma.com/t5/Visma-Movenium-kayttovinkit/Ohjemateriaali-Visma-Movenium-Paivakirjaan/ta-p/327475).

Poikajärvi, J. Lapin ammattikorkeakoulu. Sähköpostiviesti 25.5.2023. Viestin saaja: Niko Mäkelä.

RT 10-01321. MVR-mittari 2017. Viitattu 22.5.2023 Rakennustieto Oy.

RT S-1229 Rakennustyömaan projektisuunnitelma 2011 11. Viitattu 22.5.2023

Rakennustieto Oy.

Työsuojelu MVR-mittari 2022. Viitattu 18.05.2023

<https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuohdemittarit/mvr-mittari>.

Työturvallisuuden edistäminen osana työmaiden arkea – sähköinen perehdytys ja pätevyyksien hallinta. Viitattu 22.5.2023

[https://loginets.com/fi/tyoturvallisuuden-edistaminen-osana-tyomaiden-arkea-](https://loginets.com/fi/tyoturvallisuuden-edistaminen-osana-tyomaiden-arkea-sahkoinen-perehdytys-ja-patevyyksien-hallinta/)
[sahkoinen-perehdytys-ja-patevyyksien-hallinta/](https://loginets.com/fi/tyoturvallisuuden-edistaminen-osana-tyomaiden-arkea-sahkoinen-perehdytys-ja-patevyyksien-hallinta/).

Työturvallisuuslaki 738/2002 viitattu 16.5.2023

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Viitattu

16.5.2023 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>.