



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Renne Kilpeläinen

Rakennusliikkeen toimintaohjeiden integrointi Sitedrive-ohjelmaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

8.3.2023

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Renne Kilpeläinen Rakennusliikkeen toimintaohjeiden integrointi Sitedrive-ohjelmaan 30 sivua Maaliskuu 2023
Tutkinto	Rakennusmestari
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohto
Ammatillinen pääaine	Talonrakennus
Ohjaajat	Lehtori, Jouni Ruotsalainen Tuotantojohtaja, Henri Kiviluoma
<p>Tässä työssä tavoite oli integroida Hausia Oy:n työkohtaiset toimintaohjeet intranettiin ja lisätä ne sitä kautta projektinhallintaohjelma SiteDriven sisälle. Työssä myös tehtiin katsaus rakennusteollisuuden historiaan; mistä olemme lähteneet ja miten on päädytty nykypäivään.</p> <p>Työssä kerrottiin nykypäivän rakentamisesta ja mitä on digitalisaatio käsitteenä. Käytiin läpi, millaisia ratkaisuja rakennusteollisuuden digitalisaatio tuo alalle vauhdittaakseen yritysten kilpailukykyä sekä helpottaakseen rakentamista. Millaiset ratkaisut parantavat rakennusprojektien sujuvuutta, tehokkuutta, turvallisuutta, laatua sekä tarjoavat asiakkaille entistä parempia ja kustannustehokkaampia ratkaisuja.</p> <p>Rakennusala on ollut hidas omaksumaan uusia teknologioita ja digitalisaatiota muihin toimialoihin verrattuna. Viime vuosina on kuitenkin pyritty modernisoimaan alaa ja sisällyttämään digitaalisia teknologioita rakentamisen eri osa-alueisiin suunnittelusta projektinhallintaan ja yhteistyöhön.</p> <p>Joitakin esimerkkejä rakennusteollisuudessa käytetyistä digitaalisista teknologioista ovat rakennusten tietomallinnus, robotit, dronit työmaiden kartoittamiseen ja tarkastuksiin sekä mobiilisovellukset projektinhallintaan ja viestintään. Digitalisaatio voi auttaa parantamaan tehokkuutta, tarkkuutta ja yhteistyötä rakennusalalla sekä mahdollistaa uusia työskentelytapoja, kuten etäyhteistyötä ja virtuaalista suunnittelua rakentamisessa.</p>	
Avainsanat	Digitalisaatio, Tietomallinnus, Robotit

Author Title Number of Pages Date	Renne Kilpeläinen Integration of the construction company's operating instructions into the Sitedrive program 30 pages March 2023
Degree	Bachelor of Construction site manager
Degree Programme	Construction site management
Professional Major	Building construction
Instructors	Jouni Ruotsalainen, Lecture Henri Kiviluoma, Production manager
<p>This work reviews the history of the construction industry and what modern construction entails in relation to digitalization, talks about digitalization in general and what it gives to the construction industry and lastly about the construction company's task of digitizing instruction content.</p> <p>The instruction content is integrated as individual tasks of the Sitedrive schedule management program. To make it more efficient and help the employee to remember which quality requirements and practices belong to the task in question. In this way, time is saved when the information is immediately available in the schedule for the work task, and it does not have to be searched separately from the folders of cloud services.</p> <p>The construction industry has been slow to adopt new technologies and digitalization compared to other industries. However, in recent years, there has been a push to modernize the industry and incorporate digital technologies into various aspects of construction, from design and planning to project management and collaboration. This is often referred to as "construction tech" or "proptech." Some examples of digital technologies being used in the construction industry include building information modeling (BIM), drones for site surveying and inspection, and mobile apps for project management and communication. Digitalization can help improve efficiency, accuracy, collaboration in the construction industry and can also enable new ways of working, such as remote collaboration and virtual design and construction.</p>	
Keywords	Digitalization, Digital technologies, Construcion tech

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	5
1.1	Työn tarkoitus	5
1.2	Hausia Oy	5
2	Digitalisaatio ja teollisuus	7
2.1	Rakennusteollisuuden historiallinen kehitys	7
2.2	Digitalisaatiosta yleisesti	8
2.3	Digitalisointi teollisuudessa	9
2.4	Tietomallinnus	11
2.5	Digitaaliset projekinhallintajärjestelmät	12
2.6	Älykkäät rakennukset	13
2.7	Robottiikka rakennusteollisuuden hyödyksi	14
2.8	3D-tulostimien hyödyntäminen rakennusteollisuudessa	15
2.9	AR (Augmented Reality) ja VR (Virtual Reality) teknologia rakennusteollisuudessa	16
2.10	Laserkeilaus	17
2.11	Tekoäly rakentamisessa	18
3	Toimintaohjeiden digitalisointi	20
3.1	FIRA SiteDrive	20
3.2	Ohjeiden syöttö intraan	20
3.3	Toimintaohjeiden lisääminen SiteDrive-ohjelmaan	23
4	Johtopäätökset ja toimintaohjeiden digitalisoinnin tulos	26
4.1	Rakennusalan digitalisaation nykytila	26
4.2	Rakennusalan digitalisaation tulevaisuus	26
4.3	Toimintaohjeiden digitalisoinnin tulos	27
5	Pohdinta	29

Lyhenteet ja sanasto

Agile = ketterä ohjelmistokehitys, joukko ohjelmistotuotantoprojekteista käytettäviä menetelmiä, joille yhteistä on toimivan ohjelmiston ensisijaisuus, suora viestintä ja nopea muutokseen reagointi.

B2B = business-to-business marketing, yritykseltä-yritykselle markkinointi/liiketoiminta.

Data = Tieto sähköisessä muodossa esimerkiksi mittaustietoa, tilastoja, palautetta tai tapahtumia.

Digitalisaatio tai digitalisoituminen = Digitaaliteknologian liittämistä arkeen kääntämällä kuvaa, ääntä ja tietoa biteiksi ja tavuiksi.

Elementor = WordPress-rakennustyökalu, millä voi muokata verkkosivua käyttämällä vedä ja pudota -tekniikkaa.

ERP = Enterprise Resource Planning, ERP-järjestelmä, toiminnanohjausjärjestelmä.

ICT = Information and communication technology, suomeksi tieto- ja viestintätekniikka.

Kapiteeli = klassisessa arkkitehtuurissa käytetty pylväänpää, joka on pilaria leveämpi ja tavallisesti koristeellisesti muotoiltu.

Kolonni = Pylväs.

PaaS = Platform as a Service, palvelualustan ulkoistaminen esim. pilvipalvelu.

RS = rahalaitosten neuvottelukunnan suosittelu, eli asunnot myytävänä jo rakennusvaiheessa ja ostajien, sekä yhtiön turvaksi asetettu asuntokauppalain vaatimat turvajärjestelmät.

SaaS = Software as a Service, ohjelmiston jakelumalli, jossa palvelun tarjoaja ylläpitää sovellusohjelmistoa palvelimillaan ja tarjoaa palvelua asiakkaille internetin välityksellä.

WordPress (myös WordPress.org) = avoimeen lähdekoodin WWW-sisällönhallintaohjelmisto.

Proptech = Property technology = Kiinteistötekniikka

1 Johdanto

Tässä työssä käydään läpi rakennusteollisuuden historiaa ja mitä nykyaikainen rakentaminen pitää sisällään digitalisaatioon liittyen, kerrotaan digitalisaatiosta yleisesti ja mitä se antaa teollisuudelle, sekä kerrotaan rakennusyrityksen digitalisoinnin tehtävästä.

1.1 Työn tarkoitus

Tämän työn tarkoitus on kehittää rakennusliikkeen toiminnanohjausta ja datan hallintaa yhtenäisempään muotoon Sitedrive-ohjelmaa hyödyntäen. Sitedrive-ohjelman aikataulun yksittäisten työtehtävien sisällöksi integroidut ohjeistukset, tehostaa ja auttaa työntekijää muistamaan, mitä laatuvaatimuksia ja käytäntöjä kyseiseen työtehtävään kuuluu. Näin aikaa säästyy, kun tieto on heti työtehtävän kohdalla saatavissa aikataulussa, eikä sitä tarvitse hakea pilvipalveluiden kansioista erikseen.

1.2 Hausia Oy

Hausia Oy on vuonna 2012 perustettu suomalainen rakennusliike, joka rakentaa laadukkaita ja houkuttelevia kerrostaloja ja omakotitaloja pääkaupunkiseudulle. Perheyritys työllistää noin 100 rakennusalan ammattilaista ja vuosien 2021 ja 2022 vaihteessa sillä oli rakenteilla noin 1 200 kerrostaloa. Hausia on vahvistunut yrityksenä vuosien varrella ja sen liikevaihto kasvaa jatkuvasti. Myös rakenteilla olevien kerrostalojen ja pientalojen määrä kasvaa lähivuosina.

Hausian liiketoimintamalli tarjoaa kustannustehokkaita ja laadukkaita asuntoja, joiden arvo säilyy ja kasvaa. Hausia antaa myös jokaiselle rakentamalleen RS-kiinteistölle 10 vuoden lisätakuun, jolla varmistetaan, että taloyhtiö ylläpitää sitä kunnossapito-ohjelmansa mukaisesti. Hausialla vastuullisuus, innovatiivisuus ja kestävyys ovat aina etusijalla, kun rakennamme asiakkaidemme elämän parantamiseksi ja turvallisuuden lisäämiseksi.

Puolet Hausian asuntotuotannosta jaetaan suoraan kuluttaja-asiakkaille ja toinen puoli tilauskannasta jaetaan muille rakennusliikkeille. Rakennus- ja kehityspalveluiden lisäksi

Hausia tarjoaa myös sijoittaja-, suunnitelmakehitys- ja projektinjohtopalveluita; Hausia vastaa koko rakennusketjusta suunnittelusta omien asuntojensa myyntiin, Hausian kiinteistöjen myyntiin, kiinteistöjen luovutukseen ja takuutöihin.

Hausia rakentaa vuosittain noin 500 asuntoa ja tällä hetkellä pääkaupunkiseudulla on rakenteilla noin 650 asuntoa, jotka kaikki sijaitsevat hyvällä paikalla hyvien liikenneyhteyksien ja monipuolisten palvelujen äärellä.

Arkkitehtien ja suunnittelijoiden tehokkaan yhteistyön ansiosta asunnot ovat ainutlaatuisia, moderneja ja ajattomia. Ne on myös suunniteltu ympäristön ja talouden kannalta kestäviksi. Asukkaat osallistuvat myös talon suunnitteluun ja heidän henkilökohtaiset toivonsa otetaan huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Hausian-koteihin valitaan laadukkaampia materiaaleja, sillä yrityksen mottona on ylittää asiakkaiden odotukset.

Hausian on ketterä, kustannustehokas ja joustava organisaatio, jonka tehokkuus perustuu henkilökunnan omistautumiseen ja motivaatioon. Tämä näkyy kaikessa toiminnassa erinomaisena palveluna, vastuullisuutena, työn laadukkuutena ja rohkeutena. Hausia on ylpeä työtyytyväisyydestä ja hyvästä työnantajakuvasta.

2 Digitalisaatio ja teollisuus

2.1 Rakennusteollisuuden historiallinen kehitys

Rakennusteollisuus on yksi vanhimmista teollisuudenaloista ihmiskunnan historiassa. Se alkoi kehittyä jo ennen historiallista aikaa, kun ihmiset alkoivat rakentaa asuntoja suojaamaan itseään säältä ja eläimiltä. Historian varhaisimmat rakennukset ovat peräisin noin 11 000 vuoden takaa ja ne olivat yleensä tehty puusta, kivistä ja savesta.

Antiikin aikana rakennusteollisuus kehittyi merkittävästi. Esimerkiksi Egyptissä pystytettiin suuria temppeleitä ja hautakammioita, joissa käytettiin massiivisia graniitti- ja kalkkikiviä (1). Kreikassa puolestaan kehitettiin koristeellisia arkkitehtonisia elementtejä kuten kolonneja ja kapiteeleja. Roomassa löydettiin betoni, joka ajan saatossa kovettuu entistä kovemmaksi (1). Tällä betonilla pystyttiin rakentamaan suuria ja kestäviä rakennuksia kuten amfiteattereita ja akvedukteja, tai esimerkiksi Pantheonin temppeli.

Keskiajalla rakennusteollisuus keskittyi enemmän kirkkojen ja linnojen rakentamiseen (1). Renessanssiajan Euroopassa taas arkkitehtuuri kehittyi huomattavasti ja rakennukset alkoivat näyttää yhä enemmän taiteellisilta kohteilta.

Teollistumisen myötä 1800-luvulla rakennusteollisuus alkoi käyttää enemmän raaka-aineita kuten terästä ja betonia (1). Tämä mahdollisti rakennusten rakentamisen nopeammin ja edullisemmin. 1900-luvulla rakennusteollisuus jatkoi kehitystään ja nykyisin käytetään monia erilaisia teknologioita ja materiaaleja rakennusten rakentamiseen, kuten esim. 3D-suunnittelu, robotiikka ja älykäs rakentaminen.

Rakennusteollisuus on siis kehittynyt vuosituhansien ajan ja nykyään se on tärkeä osa maailman taloutta ja on mahdollistanut modernin arkkitehtuurin, sekä tukee edistyksellisten teknologioiden kehittämistä.

2.2 Digitalisaatiosta yleisesti

Digitalisaatio ei ole sanana yksiselitteinen, vaan sillä voidaan tarkoittaa montaa asiaa, se voi tarkoittaa mm. tiedon siirtämistä, tallentamista, hallinnointia ja käsittelyä tietokoneiden ymmärtämässä muodossa. Data esitetään täsmällisinä arvoina, joita on rajallinen määrä. Tavallisin digitaalinen järjestelmä on binäärijärjestelmä, jossa käytetään kahta numeroa, 0 ja 1.

Käsitteellä voidaan tarkoittaa myös taloudellista ja yhteiskunnallista muutosprosessia, joka on seurausta tieto- ja viestintäteknikan (ICT) kehityksestä. Tämä yhteiskunnan muutos koskee kaikkea toimintaa aina pankkiasioinnista joukkoliikenteeseen, tiedon löytämiseen tai vaikka terveydenhuollon ajanvarakseen (2). Yksinkertaisemmin digitalisaatio tai jonkin digitalisoituminen tarkoittaa digitaalisen tietotekniikan yleistymistä elämän arkisissa toiminnoissa (3).

Suomessa digitalisaation voi ajatella alkaneen 1980-luvun kotitietokoneiden yleistyessä, tällöin esimerkiksi asiakirjoja on voinut alkaa laatia digitaalisessa muodossa kirjoittaen, samalla säästään paperisodalta.

Digitalisaatio on poistanut aikaan, tilaan, tiedonsaantiin ja osallistumiseen liittyviä rajoituksia, monipuolistanut palvelutyötehtäviä, sekä muuttanut liiketoimintamalleja ja luonut arvonlisäys- ja ansaintamahdollisuuksia.

Yritysten kasvavat vaatimukset tuottavuudessa ja kilpailukyvyssä tekevät digitalisaatiosta välttämätöntä. Digitalisaation tarkoituksena on yleensä helpottaa käyttäjäkokemuksia, sekä nopeuttaa liiketoimintojen ja asiakkaiden välisiä vuorovaikutuksia, jolloin lopputuloksena saadaan parempia ja kustannustehokkaampia tuotteita, sekä palveluita. Aina ei digitalisoinnissa kuitenkaan onnistuta, esim. kasvotusten annetut palvelut on poistettu ja se on korvattu digitaalisilla palveluilla, joiden käytettävyys ja toiminta on huono.

2.3 Digitalisointi teollisuudessa

Teollisuudenalalla on tahtoa digitalisoitua, mutta se on vielä hidas toteuttamaan sitä. Kuluttajien paine ja uudet teknologiat ohjaavat tätä kehitystä ja näyttävät tietä eteenpäin.

Digitalisaatio on suomalaisen teollisuuden ykköstitrendi ja se on ollut eturintamassa jo useita vuosia. Myös investoinnit kyberturvallisuuteen sekä uusiin tuotteisiin ja palveluihin ovat kasvussa.

CGI:n Voice of Our Clients -tutkimuksen (4) mukaan vuonna 2021 vain 15 prosenttia toimialajohtajista kokee, että heidän organisaationsa on edistynyt merkittävästi digitalisaatiossa ja digitaalisen strategian toteuttamisessa. Kuluttajien kasvava paine ajaa kuitenkin voimakkaasti toimintaa tähän suuntaan.

Teollisuussektorin liiketoiminnan painopisteet keskittyvät edelleen toimintojen optimointiin ja tehokkuuden varmistamiseen. Sekä Suomessa (4.) että maailmanlaajuisesti (2.) nouseva viiden tärkeimmän trendin joukkoon on asiakaskokemuksen parantaminen. Tämä kuvastaa Suomen teollisuuden keskittymistä B2B-liiketoimintaan.

Sen jälkeen tulevat tekijät, jotka estävät liiketoimintatavoitteiden saavuttamista suomalaisessa teollisuudessa, kuten organisaatiokulttuuri, organisaatorakenne ja toiminnallinen siiloutuneisuus (taipumus työskennellä vain oman ryhmänsä kanssa, mikä estää ryhmien välistä yhteistyötä). Toiseksi tulevat vanhat IT-järjestelmät ja rajoitteet mainittiin.

Kestävyys arvioitiin tutkimuksessa erittäin korkealle. Yli 71 prosenttia globaaleista toimialajohtajista arvioi kestävyuden olevan avainasemassa organisaationsa kyvyssä jatkaa toimintaansa ja tuottaa arvoa asiakkaille myös tulevaisuudessa (4). Tämä on muuttunut nopeasti viime vuosina ja se on vieläkin selvempi Suomen teollisuudessa, jossa luku on 86 prosenttia.

Liiketoiminnan näkökulmasta digitalisaatio ja tiedon liikkuminen yli organisaatorajojen ovat tärkeimpiä kehityskohteita. Teollisuuden IT-osastot työskentelevät lähivuosina tiiviisti näiden asioiden parissa, sillä IT-sovellusten modernisoinnista on tullut teollisuuden

IT:n ykkösprioriteetti, mikä näkyy siinä, että suomalainen teollisuus siirtyy perinteisistä toiminnanohjausjärjestelmistä pilvipohjaisiin ratkaisuihin.

Tärkeimpiä tekijöitä:

Kyberturvallisuus ja analyttiset valmiudet ovat IT-näkökulmasta nousevia aiheita ja erikoistumisaloja. Teollisuuden investoinnit näihin eivät ole vielä suuria, mutta kiinnostus niiden kehittämiseen on vahvassa nousussa. Myös uudet ketterät liiketoimintamallit (SaaS, PaaS, Agile) ovat etenemässä ja niitä käytetään Suomen teollisuudessa aktiivisemmin kuin muualla maailmassa.

Panostukset laadukkaaseen ja helposti saatavilla olevaan dataan tukevat myös teollisuuden liiketoiminnallisten tavoitteiden saavuttamista. Tämän saavuttaminen edellyttää selkeää ja kokonaisvaltaista strategiaa datan hallintaan, tallentamiseen, jakamiseen ja käyttöön.

Kestävä kehitys on kannattavaa ottaa liiketoimintaan mukaan ja sille on tärkeää määrittellä konkreettinen ja määrätietoinen strategia. Analytiikka ja älykäs automaatio voivat olla avainasemassa liiketoiminnan avoimuuden ja jäljitettävyyden parantamisessa, mikä lisää kuluttajien ja muiden sidosryhmien luottamusta.

Samalla olisi hyvä vauhdittaa vanhojen sovellussalkkujen nykyaikaistamista ja kehittää selkeä strategia yritysten pilviratkaisujen käyttöä varten. Kehittämällä kyberturvallisuuskulttuuria teollisuusala voi vastata tehokkaasti kyberuhkien kasvavaan riskiin ja valmistautua teollisuuden lisääntyvään digitalisoitumiseen.

2.4 Tietomallinnus

Tietokonemallinnus on tekniikka, jossa käytetään tietokoneohjelmia ja algoritmeja kolmiulotteisten mallien luomiseen rakennuksista ja rakennushankkeista. Nämä mallit sisältävät tietoa rakennuksen arkkitehtuurista, rakenteesta, pinnoitteista ja järjestelmistä, kuten ilmanvaihto- ja valaistusjärjestelmistä.

Tietokonemallinnuksella on tärkeä rooli rakennusteollisuudessa, sillä sen avulla erilaisia rakennushankkeita voidaan suunnitella ja hallinnoida yhtenäisemmin ja tehokkaammin. Tämä voidaan tehdä jo suunnitteluvaiheessa, mikä vähentää virheitä ja alentaa kustannuksia.

Tietomallinnus on erittäin hyödyllistä myös rakennustyömaan hallinnassa. Sen avulla voidaan varmistaa, että rakennushankkeet etenevät suunnitellusti ja että rakennukset täyttävät vaatimukset. Tämä voidaan tehdä käyttämällä tietomallintamista rakennustyömaan seurantaan ja tarkistamalla mallin avulla, onko rakennus suunnitelmien mukainen.

Tietomallintaminen on myös tärkeä osa älykkään rakentamisen ja kestävän kehityksen strategioita. Tietomallintamista voidaan käyttää rakennusten energiatehokkuuden, käytettävyyden ja kestävyuden optimointiin. Tämä voidaan tehdä simuloimalla rakennuksen käyttöä ja tarkastelemalla eri vaihtoehtoja ennen rakennuksen rakentamista.

Tietokonemallinnus tarjoaa monia mahdollisuuksia rakennusteollisuudelle ja se on jo nyt osa monien rakennushankkeiden suunnittelu- ja hallintaprosessia. Se mahdollistaa tehokkaamman, laadukkaamman ja kustannustehokkaamman rakennustyön.

2.5 Digitaaliset projekinhallintajärjestelmät

Projekinhallintajärjestelmät ovat tärkeä työkalu rakennusalalla ja ne ovat jo pitkään olleet osa rakennusteollisuuden digitalisointia. Projekinhallintajärjestelmät auttavat organisoimaan ja seuraamaan rakennushankkeita ja niiden edistymistä. Projekinhallintajärjestelmät sisältävät usein tietoja projektin budjetista, aikatauluista, tehtävistä ja vastuista sekä muista projektiin liittyvistä asioista.

Projekinhallintajärjestelmät voidaan jakaa kahteen pääryhmään: perinteiset projekinhallintajärjestelmät ja sähköiset projekinhallintajärjestelmät. Perinteiset projekinhallintajärjestelmät perustuvat usein esimerkiksi paperisiin luetteloihin ja kaavioihin, joita päivitetään manuaalisesti uusimmilla tiedoilla. Sähköiset projekinhallintajärjestelmät taas ovat digitaalisia alustoja, joilla projektitietoja tallennetaan ja hallitaan. Sähköisissä projekinhallintajärjestelmissä on usein lisäominaisuuksia, kuten reaaliaikainen seuranta, raportointi ja yhteistyötoiminnot.

Projekinhallintajärjestelmät ovat hyödyllisiä rakennusalalla useista syistä. Ne auttavat esimerkiksi organisoimaan hankkeen aikatauluja ja budjetteja, seuraamaan hankkeen edistymistä ja päätöksiä, sekä vähentämään viestintävirheitä. Lisäksi ne helpottavat hankkeiden dokumentointia ja raportointia, sekä parantavat eri sidosryhmien välistä yhteistyötä.

On tärkeää valita projektisi kannalta oikea projekinhallintajärjestelmä. Järjestelmää valittaessa on tärkeää ottaa huomioon projektin koko, tarvittavat toiminnot ja käytettävissä oleva budjetti. On myös tärkeää varmistaa, että järjestelmä on helppokäyttöinen ja sillä on tarvittava tekninen tuki.

2.6 Älykkäät rakennukset

Älykkäästä rakentamisesta tai "Smart Building"-tekniikasta puhutaan yhä enemmän rakennusteollisuudessa. Se tarkoittaa rakennuksen käyttöä teknologian avulla parantaakseen sen toimivuutta, energiatehokkuutta ja turvallisuutta (5).

Älykäs rakentaminen käyttää erilaisia teknologioita, kuten sensoreita, IoT (Internet of Things) -laitteita, tietokoneohjelmistoja ja verkkoyhteyksiä, jotta rakennus pystyy keräämään ja analysoimaan tietoa sen toiminnasta. Tämä tieto voidaan sitten käyttää rakennuksen hallintaan ja optimointiin.

Esimerkiksi sensoreilla voidaan mitata sisäilman laatua, valaistusta, lämpötilaa, kosteutta ja liikennettä rakennuksessa. Tämä tieto voidaan sitten käyttää säätämään ilmastointia ja valaistusta automaattisesti optimaalisiin arvoihin (5). Älykkäällä rakentamisella voidaan myös parantaa rakennuksen turvallisuutta, kuten hälytysjärjestelmät ja kamera-valvonta.

Älykkäästä rakentamisesta on myös hyötyä energiatehokkuuden kannalta. Esimerkiksi älykkäät sähköverkot voivat hallita rakennuksen sähkönkulutusta optimoiden sen tarpeen mukaan ja älykkäiden aurinkopaneelien avulla voidaan tuottaa omaa sähköä rakennuksen tarpeisiin (6).

Älykkäästä rakentamisesta on hyötyä myös rakennuksen käyttäjille ja hallinnoijille. Älykkään rakennuksen avulla voidaan helpottaa esimerkiksi vuokralaisten hallintaa ja vuokranmaksuja, sekä helpottaa rakennuksen huoltoa ja ylläpitoa.

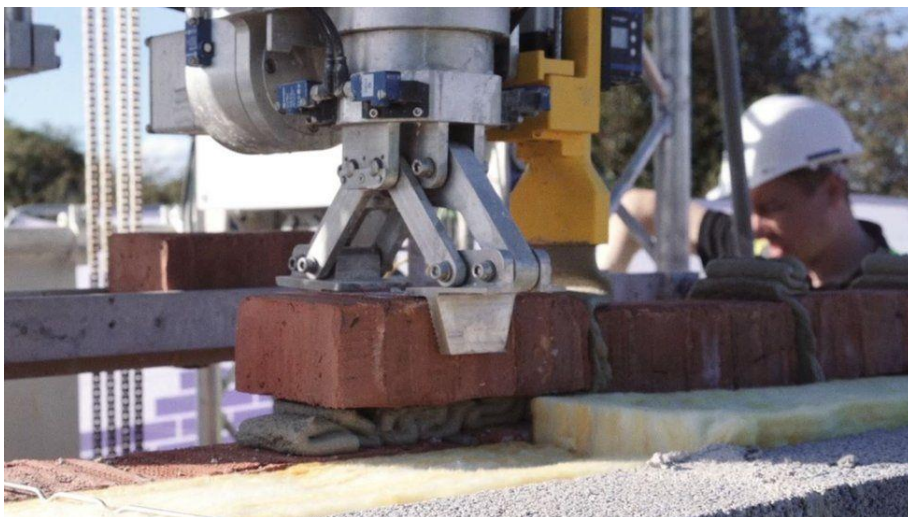
2.7 Robottiikka rakennusteollisuuden hyödyksi

Robottiikka on tieteellinen ala, joka käsittää robottien suunnittelun, valmistuksen, käytön ja soveltamisen. Robottiikka on alkanut saada enemmän huomiota myös rakennusteollisuudessa, koska sen avulla voidaan tehostaa ja automatisoida rakennustöitä.

Rakennusteollisuudessa voidaan hyödyntää robottiikkaa erilaisilla tavoilla. Esimerkiksi robottiikkaa voidaan käyttää rakennustyömaan turvallisuuden parantamiseen, kuten turvallisuusvalvontaan ja -vahtiin. Robottien avulla voidaan myös tehostaa rakennustyömaan logistiikkaa, kuten materiaalien kuljettamista.

Robottiikkaa voidaan käyttää myös suoraan rakennustöissä. Esimerkiksi robottien avulla voidaan automatisoida betonin kaatamista, raudituksen asentamista, maalausta, sekä harkkojen ja tiilien asennusta. Robotit pystyvät tekemään töitä tarkasti, nopeasti ja tehokkaasti ja tämä voi vähentää rakennustyömaan kustannuksia, sekä nopeuttaa työn valmistumista.

Robottiikalla voidaan myös parantaa rakennusten laatua. Esimerkiksi robottien avulla voidaan tehdä tarkkoja mittauksia ja tarkistuksia, joiden avulla voidaan varmistaa, että rakennukset ovat tarkkojen mittasuhteiden mukaisia. Robottien avulla voidaan myös helpottaa erittäin vaativien korjaustöiden tekemistä.



Kuva 1 Robotti pursottaa muurauslaastin, jonka jälkeen asentaa tiilen paikalleen (BBC:n uutinen) (7)

2.8 3D-tulostimien hyödyntäminen rakennusteollisuudessa

3D-tulostimet ovat teknologiaa, jolla voidaan tulostaa kolmiulotteisia esineitä tai rakenteita materiaaleista, kuten muovista, metallista tai betonista. 3D-tulostimet ovat viime vuosina nousseet esiin myös rakennusteollisuudessa ja ne tarjoavat uusia mahdollisuuksia parantaa tehokkuutta ja tuottavuutta sekä vähentää tarpeettomia kustannuksia.

esimerkkejä 3D-tulostimien hyödyntämisestä rakennusteollisuudessa:

- Rakennusosien valmistaminen: 3D-tulostimien avulla voidaan valmistaa rakennusosia suoraan digitaalisesta mallista. Tämä voi nopeuttaa projektia ja vähentää tarpeettomia kustannuksia, koska osia ei tarvitse tuoda valmiina tehtaalta. 3D-tulostimien avulla voidaan myös valmistaa osia, jotka olisivat muuten vaikeita tai mahdottomia valmistaa perinteisin menetelmin.
- Prototyyppien ja mallien valmistaminen: 3D-tulostimien avulla voidaan valmistaa kolmiulotteisia prototyyppisiä ja malleja rakennuksista ja niiden osista. Tämä voi auttaa suunnittelussa, sekä esittämisessä ja se voi nopeuttaa projektia ja vähentää tarpeettomia kustannuksia.
- Rakennusosien korjaaminen tai korvaaminen: 3D-tulostimien avulla voidaan korjata tai korvata rakennuksen osia, jotka ovat vahingoittuneet tai vanhentuneet. Tämä voi nopeuttaa korjaustöitä ja vähentää tarpeettomia kustannuksia, kun osia ei tarvitse odottaa ja tuoda tehtaalta.

3D-tulostimien hyödyntäminen rakennusteollisuudessa vaatii panostusta teknologian kehittämiseen ja henkilöstön osaamisen vahvistamiseen. Se on kuitenkin tärkeä osa rakennusalaan tulevaisuudessa ja se tarjoaa monia mahdollisuuksia parantaa tehokkuutta, sekä tuottavuutta.

2.9 AR (Augmented Reality) ja VR (Virtual Reality) teknologia rakennusteollisuudessa

AR (Augmented Reality) ja VR (Virtual Reality) teknologiat tarjoavat rakennusteollisuudessa useita erilaisia hyötyjä.

AR ja VR:

- Auttaa suunnitteluprosessissa, esimerkiksi arkkitehtien ja suunnittelijoiden nähdessä suunnitelmat todellisessa ympäristössä ja tehdessä tarvittavia muutoksia ennen rakentamisen aloittamista (8).
- Auttaa valvomaan ja jäljittämään rakennushankkeen etenemistä, esimerkiksi antureiden ja kameroiden avulla kerättävien tietojen avulla.
- Auttaa viestimään ja kouluttamaan rakennusprojektin osallistujia, esimerkiksi esittämällä 3D-malleja ja animaatioita rakennuksen eri osista.
- Kouluttamaan ja harjoittamaan rakennusprojektin osallistujia, esimerkiksi simuloimalla erilaisia tilanteita ja antamalla käytännön kokemuksia (8).
- Esittämään ja esittelemään valmiin rakennuksen asiakkaille ja ostajille.

AR ja VR teknologiat tarjoavat rakennusteollisuudessa mahdollisuuden nopeuttaa ja tehostaa suunnitteluprosessia, parantaa tiedonkulun ja yhteistyön tehokkuutta, sekä lisätä koulutusmahdollisuuksia. Lisäksi ne tarjoavat mahdollisuuden esittää ja esitellä valmiin rakennuksen asiakkaille ja ostajille

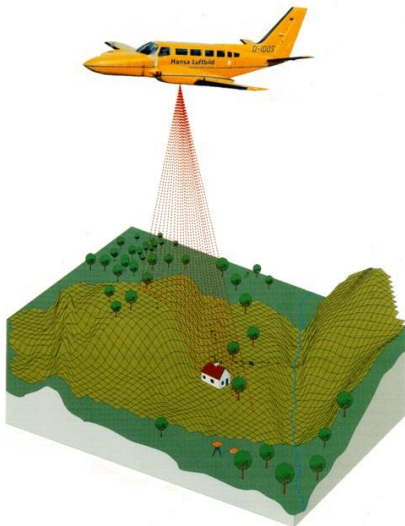
2.10 Laserkeilaus

Laserkeilaus on tietokoneohjattu tarkkuusmittaustekniikka, jossa etäisyyksien ja koordinaattien mittaamiseen käytetään laserin aallonpituutta (9). Tekniikka on erittäin tarkka ja sitä voidaan käyttää moniin eri sovelluksiin, kuten rakennusten ja infrastruktuurin tarkkuusmittaukseen, kartoitukseen, topografiaan ja 3D-skannaukseen.

Laserkeilauksessa käytetään lasersäteilijän ja -vastaanottimen erityistä yhdistelmää, jolla lähetetään valopulsseja kohteeseen ja mitataan niiden paluuaika. Tätä tietoa käytetään kohteen etäisyyden laskemiseen. Keräämällä nämä tiedot useista pisteistä voidaan muodostaa 3D-malli kohteesta.

Laserkeilauksella voidaan mitata tarkasti kohteen korkeus, leveys ja pituus. Sen avulla voidaan myös tutkia kohteen muotoa ja pintaa vikojen ja epätasaisuuksien löytämiseksi. Sillä voidaan myös skannata kohteen sisätilat ja luoda 3D-malli.

Laserkeilausta voidaan käyttää myös mittauksiin vaikeissa tai vaarallisissa ympäristöissä, kuten rakennuksissa ja pilvenpiirtäjissä, tai kaupunkiympäristöjen mittaamiseen helikoptereita käyttäen. Se on myös erittäin tarkka ja nopea menetelmä, joka säästää aikaa ja rahaa perinteisiin mittausmenetelmiin verrattuna.

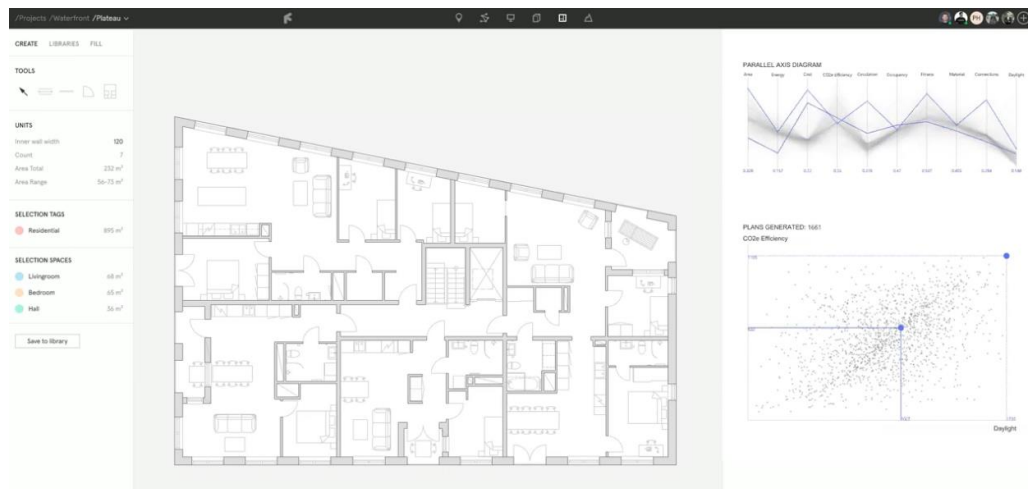


Kuva 2 Laserkeilaus lentokoneella, Hansa Luftbild (10)

2.11 Tekoäly rakentamisessa

Tekoäly on tullut yhä tärkeämmäksi osaksi rakennusteollisuutta. Se voidaan käyttää monilla eri tavoilla, kuten esimerkiksi seuraavissa:

Rakennusprojektien suunnittelu: Tekoäly voidaan käyttää apuna rakennusprojektien suunnittelussa, esimerkiksi simuloimalla erilaisia skenaarioita ja optimoimalla suunnitelmia, esim. Finch (11).



Kuva 3 Finch AI luomassa kerroksen pohjasuunnitelmaa CO2-päästöjen mukaan, finch3d.com (11)

- Rakennusmateriaalien valinta: Tekoäly voidaan käyttää apuna rakennusmateriaalien valinnassa, esimerkiksi simuloimalla erilaisia skenaarioita ja optimoimalla valintoja.
- Rakennustyön hallinta: Tekoäly voidaan käyttää apuna rakennustyön hallinnassa, esimerkiksi seuraamalla työmaan etenemistä ja ennustamalla mahdollisia ongelmia.
- Rakennusten ylläpito: Tekoäly voidaan käyttää apuna rakennusten ylläpidossa, esimerkiksi ennustamalla mahdollisia vikoja ja optimoimalla huoltoa.

- Rakennuksen turvallisuus: Tekoäly voidaan käyttää apuna rakennuksen turvallisuuden parantamisessa, esimerkiksi tunnistamalla mahdolliset vaaratilanteet ja optimoimalla turvajärjestelmät.

3 Toimintaohjeiden digitalisointi

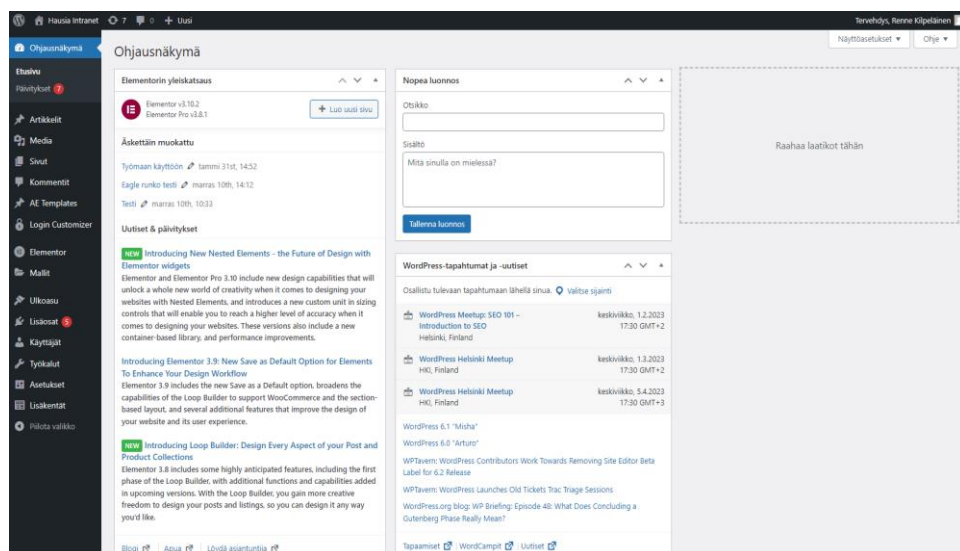
3.1 FIRA SiteDrive

FIRA SiteDrive sisältää useita ominaisuuksia projektinhallintaan, työmaan seurantaan ja dokumentointiin sekä parempaan yhteistyöhön. Esimerkiksi projektin edistymisen ja päätöksenteon reaaliaikainen seuranta, tehtävien ja omaisuuden hallinta, eri sidosryhmien väliset yhteistyömahdollisuudet sekä mahdollisuus tehdä tarvittavia muutoksia projekteihin nopeasti ja helposti.

FIRA SiteDrive on pilvipohjainen palvelu, joten sitä voi käyttää mistä tahansa internetyhteydellä. Helppokäyttöinen ja käyttäjille teknistä tukea tarjoava FIRA SiteDrive soveltuu erityisesti suuriin rakennushankkeisiin, joissa tarvitaan tehokasta projektinhallintaa ja yhteistyötä.

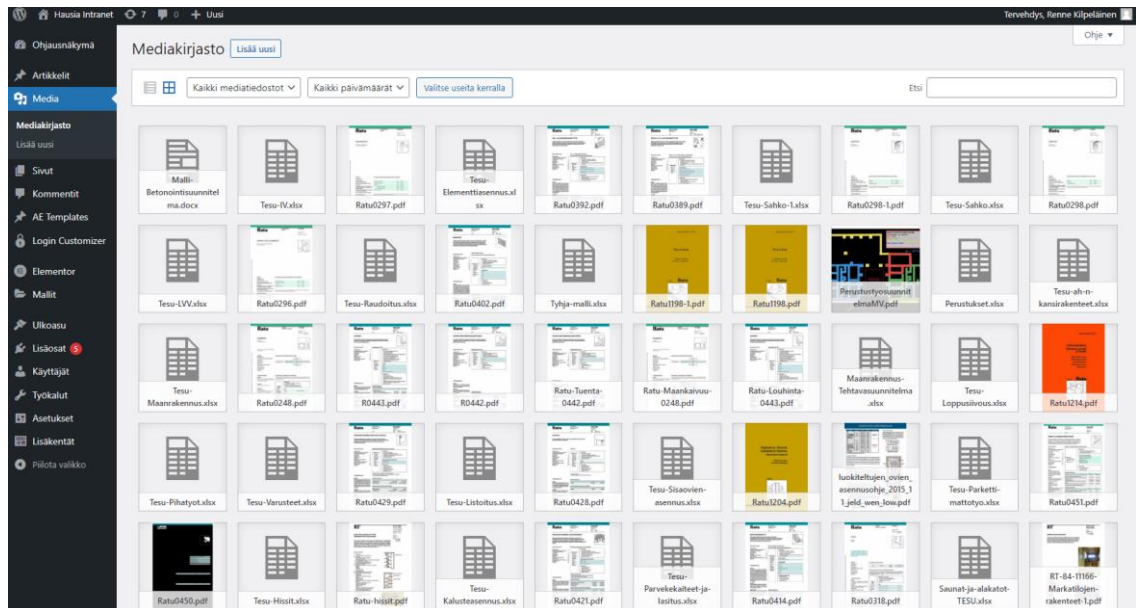
3.2 Ohjeiden syöttö intraan

Hausian tuleva intra toimii WordPressin avoimen lähdekoodin sivustolla, jonka sisällön hallinnoinnissa käytetään Elementor työkalua WordPressille.



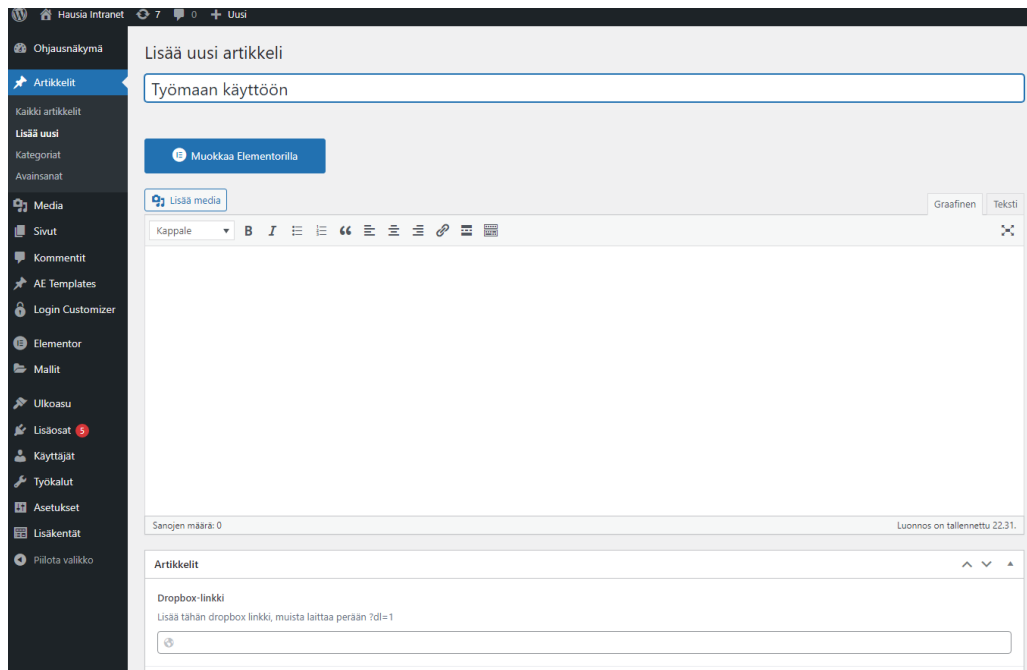
Kuva 4 WordPressin ohjausnäky

Haluttavat tiedostot siirretään WordPressin mediakirjastoon tietokoneelta, jolloin ne voidaan lisätä artikkeleihin ja sivuihin sisällöksi.



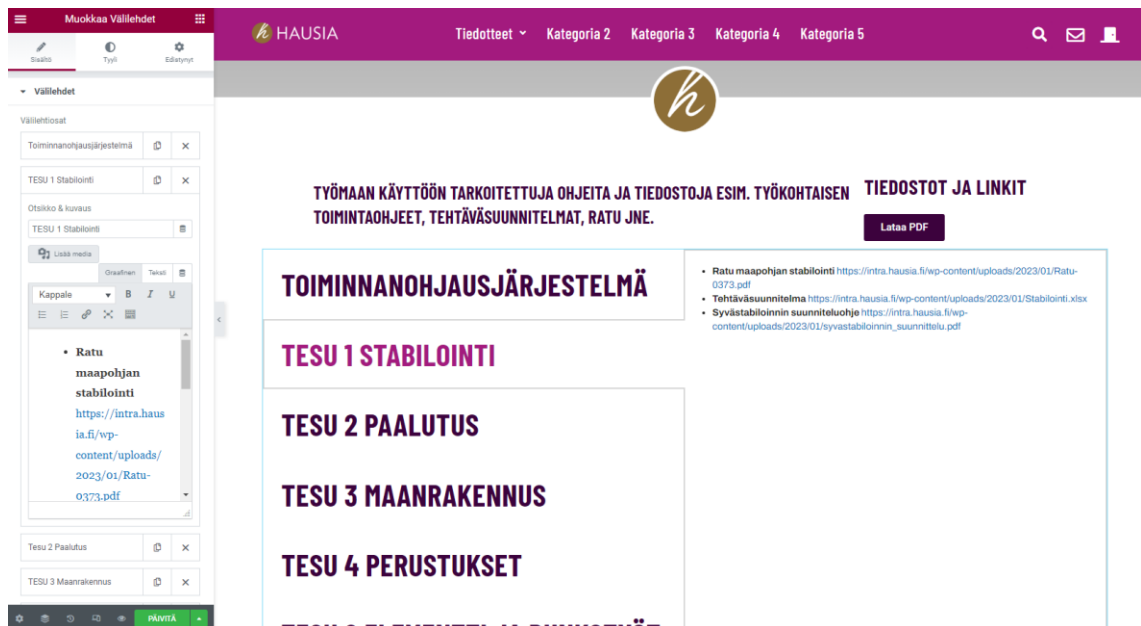
Kuva 5 Ohjausvalikossa auki mediakirjasto, mistä voi lisätä tiedostoja

Lisäämällä uuden artikkelin, pystyy luomaan pohjan, johon voi lisätä tarvittavat mediat.



Kuva 6 WordPressin artikkelin luontia

Muokkasin sivun pohjan Elementor-työkalulla sopivaksi työlle ja lisäsin tarvittavan materiaalin linkkeineen jokaiselle työvaiheelle. Käytin Elementoria, koska se helpotti havainnollistamaan miltä sivusto näyttää sen edetessä vedä ja pudota-tekniikalla



Kuva 7 Intranet ja Elementor-työkalulla muokattu sivu

3.3 Toimintaohjeiden lisääminen SiteDrive-ohjelmaan

Intranettiin luodun artikkelin jälkeen voin kopioida tallennettujen median linkit ja lisätä ne käyttämäämme FIRA:n SiteDrive-projektinhallintaohjelmaamme. Jotta linkin voi lisätä yleisaikatauluun, täytyy ensin sille tehdä projektin asetuksista uusi oma kenttä.



Kuva 8 SiteDrive ja projektin asetuksista lisätty uusi kenttä "Ohje-URL"

SiteDriven yleisaikatauluun lisätään uusi tehty kenttä avaamalla ”Nimi” kentän vasemmassa puolelta löytyvää nuolta, josta aukeaa yleisaikataululle saatavissa olevat kentät. Valitaan tehty ”Ohje-URL” kenttä, jolloin se heti on käytettävissä.

NIMI	PAIKKA	TIIMI	KESTO	ALKUPÄIVÄMÄÄ	OHJE-URL
			3 590t	7.3.[ma]	
		Maanrake...	320t	1.2.[ke]	
		Perustus...	440t	1.2.[ke]	
		Hausia	458t	7.3.[ma]	
		Hausia	696t	31.5.[ti]	
		V...	200t	21.10.[pe]	
		Hausia	300,25t	19.5.[to]	
		Hausia	816t	28.10.[pe]	
		V...	160t	10.3.[pe]	
		Hausia	240t	24.3.[pe]	
11	Runkotyö AH 3-2	AH 3-2	400t	10.5.[ke]	
12	Kaukolämpö	Ulkopuoli + Piha	200t	11.8.[to]	
13	KPH-valu		1 360t	8.6.[ke]	
14	Sisätyöt Talo 4 D-p...		1 880t	2.8.[ti]	
15	Sisätyöt Talo 4 C -...		1 800t	8.6.[ke]	
16	Sisätyöt Talo 3 B -...		1 824t	16.12.[pe]	
17	Sisätyöt Talo 3 A -...		1 824t	16.12.[pe]	
18	Muuraus Talo 4		1 011,5t	25.11.[pe]	
19	Muuraus Talo 3		704,5t	31.5.[ke]	
20	Parveke Talo 4		785t	3.4.[ma]	
21	Parveke Talo 3		564,5t	17.10.[ti]	

Kuva 9 kenttä otettu käyttöön yleisaikataulussa

Muokkaan aikataulun, jotta voin lisätä ”Ohje-URL”-kenttään jokaisen työvaiheen omat tehtäväsuunnitelman linkit ja halutessa muita linkkejä, kuten RT-korttiohjeet jne.

NIMI	PAIKKA	TIIMI	KESTO	ALKUPÄIVÄMÄÄ	OHJE-URL
1	Renne opinnäytetyöpro...	Renne opinnäytetyö...	3 590t	7.3.[ma]	
2	Maanrakennustyöt	Pohja	320t	1.2.[ke]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Maanrakennus-Tehtavasuu...
3	Perustustyöt	Pohja	440t	1.2.[ke]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Perustukset.xlsx Perustusty...
4	Runkotyö Talo 4 K2-1...		458t	7.3.[ma]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Tesu-Elementtiasennus.xlsx
5	Runkotyö Talo 4 2.krs ...		696t	31.5.[ti]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Tesu-Elementtiasennus.xlsx
6	Vesikattotyö	..VVKH / Vesikatto	200t	21.10.[pe]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Vesikaton-vedeneristys-TES...
7	Runkotyö Talo 3 K2-K1		300,25t	19.5.[to]	
8	Runkotyö Talo 3 1.krs ...		816t	28.10.[pe]	
9	Vesikattotyö	..VVKH / vesikatto	160t	10.3.[pe]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Vesikaton-vedeneristys-TES...
10	Runkotyö AH 4-3	AH 4-3	240t	24.3.[pe]	
11	Runkotyö AH 3-2	AH 3-2	400t	10.5.[ke]	
12	Kaukolämpö	Ulkopuoli + Piha	200t	11.8.[to]	
13	KPH-valu		1 360t	8.6.[ke]	
14	Sisätyöt Talo 4 D-porr...		1 880t	2.8.[ti]	
15	Sisätyöt Talo 4 C -por...		1 800t	8.6.[ke]	
16	Sisätyöt Talo 3 B -por...		1 824t	16.12.[pe]	
17	Sisätyöt Talo 3 A -por...		1 824t	16.12.[pe]	
18	Muuraus Talo 4		1 011,5t	25.11.[pe]	
19	Muuraus Talo 3		704,5t	31.5.[ke]	
20	Parveke Talo 4		785t	3.4.[ma]	
21	Parveke Talo 3		564,5t	17.10.[ti]	
22	Vedeneristystyöt		160t	31.10.[ti]	https://intra.hausia.fi/tyomaan-kayttoon/
23	LVI-työt		120t	14.11.[ti]	
24	Täyttötö		200t	21.11.[ti]	

Kuva 10 Muokattu ja lisätty linkit tehtäväsuunnitelmiin

Kun tarvittavat linkit on lisätty, muutokset voi julkaista ja linkkejä voi nyt käyttää SiteDrivessä. Nyt tarvittavat tehtäväsuunnitelmat on helposti saatavissa jokaisen työvaiheen kohdalla. Tähän työhön lisäsin suoran linkin tehtäväsuunnitelman Excel-tiedostoon, jolloin sen avatessa, se latautuu tietokoneelle muokattavaksi.

The screenshot shows the SiteDrive interface for the 'RENNE OPINNÄYTETYÖPROJEKTI'. A table lists tasks with columns for 'NIMI', 'PAIKKA', 'TIIMI', 'KESTO', 'ALKUPÄIVÄ', and 'OHJE-URL'. A context menu is open over a link in the 'OHJE-URL' column of row 10, with options like 'Open link in new tab', 'Open link in new window', 'Open link in incognito window', 'Save link as...', 'Copy link address', 'Block element...', and 'Inspect'.

NIMI	PAIKKA	TIIMI	KESTO	ALKUPÄIVÄ	OHJE-URL
1 Renne opinnäytetyöpro...	Renne opinnäytetyö...		3 590t	7.3.[ma]	
Maanrakennustyöt	Pohja	Maanrak...	320t	1.2.[ke]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Maanrakennus-Tehtav...
3 Perustustyöt	Pohja	Perustus...	440t	1.2.[ke]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Perustukset.xlsx Peru
4 Runkotyö Talo 4 K2-1...		Hausia	458t	7.3.[ma]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Tesu-Elementtiasenn...
5 Runkotyö Talo 4 2.krs ...		Hausia	696t	31.5.[ti]	
6 Vesikattotyö	..IVKH / vesikatto	Hausia	200t	21.10.[pe]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Vesikaton-vedenerist...
7 Runkotyö Talo 3 K2-K1		Hausia	300,25t	19.5.[to]	
8 Runkotyö Talo 3 1.krs -...		Hausia	816t	28.10.[pe]	
9 Vesikattotyö	..IVKH / vesikatto	Hausia	160t	10.3.[pe]	TESU https://intra.hausia.fi/wp-content/uploads/2023/01/Vesikaton-vedenerist...
10 Runkotyö AH 4-3	AH 4-3	Hausia	240t	24.3.[pe]	
11 Runkotyö AH 3-2	AH 3-2	Hausia	400t	10.5.[ke]	
12 Kaukolämpö	Ulkopuoli + Piha	Hausia	200t	11.8.[to]	
13 KPH-valu		Hausia	1 360t	8.6.[ke]	
14 Sisätyöt Talo 4 D-porras		Hausia	1 880t	2.6.[ti]	
15 Sisätyöt Talo 4 C -porr...		Hausia	1 800t	8.6.[ke]	
16 Sisätyöt Talo 3 B -porr...		Hausia	1 824t	16.12.[pe]	
17 Sisätyöt Talo 3 A -porr...		Hausia	1 824t	16.12.[pe]	
18 Muuraus Talo 4		Hausia	1 011,5t	25.11.[pe]	
19 Muuraus Talo 3		Hausia	704,5t	31.5.[ke]	
20 Parveke Talo 4		Hausia	785t	3.4.[ma]	
21 Parveke Talo 3		Hausia	664,5t	17.10.[ti]	
22 Vedeneristystyöt		Hausia	160t	31.10.[ti]	https://intra.hausia.fi/tyomaan-kaytoon/
23 LVI-työt		Hausia	120t	14.11.[ti]	
24 Täyttötyöt		Hausia	200t	21.11.[ti]	
25 Terassit		Hausia	320t	13.12.[ke]	

Kuva 11 Linkin voi avata suoraan ohjelmasta, tällä kertaa avattava linkki on tiedosto

SiteDrive-ohjelmaan voi näin lisätä tarvittavia taulukoita, tehtäväsuunnitelmia, RT-kortteja, työpiirustuksia ja muita tarvittavia linkkejä. Yrityksellä on nyt valittavissa malliprojekti linkeineen ja sitä voi hyödyntää tulevaisuudessa uusissa projekteissa. Tämä helpottaa työnjohtajien töitä, kun tarvittavat asiakirjat ovat nopeasti löydettävissä.

4 Johtopäätökset ja toimintaohjeiden digitalisoinnin tulos

4.1 Rakennusalan digitalisaation nykytila

Rakennusteollisuudessa on viime vuosina tapahtunut merkittävää edistystä digitalisaation saralla. Rakennusprojekteihin liittyvät teknologiat ja digitaaliset työkalut ovat yleistyneet ja niitä käytetään aktiivisesti projektien suunnitteluun, hallintaan ja toteutukseen. Rakennusprojekteissa on alettu hyödyntää jo robotiikkaa ja automaatiota, mikä mahdollistaa tehokkaamman ja nopeamman toteutuksen. Työmaan digitaalisen dokumentaation ja hallinnan kehitys on myös edistänyt projektien järjestelmällisyyttä ja hallittavuutta, esimerkiksi FIRA SiteDrive on kohtalaisen helppokäyttöinen projektinhallintaohjelma.

4.2 Rakennusalan digitalisaation tulevaisuus

Tulevaisuuden rakentaminen on täynnä mahdollisuuksia ja uusia teknologioita, joilla pyritään luomaan entistä nopeammin kestävämpiä ja tehokkaampia rakennuksia. Tulevaisuuden rakentamiseen liittyviä teemoja ovat esimerkiksi:

- Kestävä kehitys: Tulevaisuudessa rakennukset suunnitellaan yhä enemmän kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti, jotta ne eivät aiheuta suurta ympäristökuormitusta. Tämä tarkoittaa esimerkiksi vähähiilisten ja kestävien materiaalien käyttöä, sekä rakennuksen energiankulutuksen vähentämistä.
- Älykkäät rakennukset: Tulevaisuudessa älykkäiden teknologioiden, kuten IoT:n ja tekoälyn, käyttö tulee yleistymään rakennuksissa. Tämä mahdollistaa esimerkiksi suunnittelun tehostamisen ja automatisoinnin tekoälyn avulla, rakennuksen energiankulutuksen seurannan ja säätämisen, sekä rakennuksen turvallisuuden parantamisen

- 3D-tulostus: 3D-tulostus on yksi keskeisistä teknologioista tulevaisuuden rakentamisessa. Se mahdollistaa rakennuksen osien ja kokonaisten rakennusten nopean ja edullisen tulostamisen, mikä parantaa rakentamisen tehokkuutta ja vähentää jätettä.
- Biomateriaalit: Tulevaisuudessa biomateriaalien käyttö rakennusmateriaaleina tulee yleistymään. Ne ovat ympäristöystävällisiä ja uusiutuvia vaihtoehtoja perinteisille rakennusmateriaaleille, kuten betonille ja teräkselle.
- Robotiikka ja automaatio: Tulevaisuudessa robotiikka, sekä automaatio tulee yleistymään rakennustyömailla. Tämä mahdollistaa esimerkiksi rakennustyön tehostamisen ja turvallisuuden parantamisen.

4.3 Toimintaohjeiden digitalisoinnin tulos

Toimintaohjeiden digitalisointi projektina onnistui ja intranettiin saatiin luotua sivusto, jolle tarvittavat tiedostot ja media voidaan lisätä, sekä näiden tiedostojen linkit lisätä SiteDrive-ohjelmaan.

Työtä tehdessäni kuitenkin huomasin kehitysideoita intranettiin, sekä SiteDrive-ohjelmaan. Intranet sivuston alusta toimii, mutta sen käytettävyys nykyisessä tilassa ei palvele pitkällä aikavälillä ja se tarvitsee päivitystä. Tiedostojen lataamiseen intranet sivustolta, olisi hyvä saada tiedostoille kunnollinen arkisto, mistä voit valita yksittäiset tiedostot tai ladata kaikki kerralla. Nyt jokaisen työvaiheelle tarkoitetun tiedoston joudut lataamaan yksittäisenä. Tästä syystä yksittäisten klikkausten määrä on suuri, joka pitkittää sivustolla seikkailua ja lisää työmäärää.

SiteDrive-ohjelmaan linkkejä lisätessäni huomasin, että työvaiheille tarvittavat linkit, tulevat pitkinä riveinä. Nämä olisi hyvä saada pienennettyä tai avautumaan vaikka vetovälikosta, jolloin kaikki tarvittavat linkit olisivat saatavilla ja ne eivät veisi niin paljon ruudulta tilaa, jotta löydät juuri oikean ladattavan tiedoston.

Digitalisointi onnistui ja tarvittavat muutokset sivustojen parantamiseen tehdään tulevaisuudessa, sekä tarvittavista kehitysideoista ollaan yhteydessä intranetin ja SiteDrive-ohjelmaan tarjoajille.

5 Pohdinta

Rakennusalan digitalisaatio on todella tärkeä aihe yrityksille ja yritysten täytyy olla tietoisia uusista mahdollisuuksista, sekä elää digitalisaation kehityskulun mukana ollakseen kilpailukykyinen markkinoilla.

Voisi ajatella, että robotit tulevat isoksi osaksi rakentamista tulevaisuudessa. Työmailla jo ennestään on kiinnitetty paljon huomiota turvallisuuteen ja robotit voivat mahdollisesti tehdä vaarallisia töitä ihmisten puolesta, jolloin työturvallisuus paranisi työmailla entisestään.

Tavoitteena digitalisaatiolla on parantaa rakennusprojektien sujuvuutta, tehokkuutta, turvallisuutta, laatua, sekä tarjota asiakkaille entistä parempia ja kustannustehokkaampia ratkaisuja. Siksi onkin mielekästä tehdä digitalisaatiota yritykselle ja miettiä mikä on seuraava iso digitalisaation tuote rakennusalalla.

Kaiken kaikkiaan Suomen rakennusteollisuuden digitalisaatio on edennyt merkittävästi viime vuosina ja tämä kehitys tulee jatkumaan tulevaisuudessa.

Lähteet

- 1 Swenson, Alfred; Chang, Pao-Chi, 2016, History of Building
- 2 Helsingin kaupunki, Mitä digitalisaatio tarkoittaa? <<https://digi.hel.fi/esitely/mika-digi/>> (luettu 11.1.2023)
- 3 Scrive, Digitalisaatio <<https://www.scrive.com/fi/digitalisaatio/>> (luettu 11.20.2022)
- 4 CGI, Teollisuuden digitalisaatio etenee verkkaisesti – lisävauhtia luvassa kuluttajien kasvaneista odotuksista 16.03.2022, <<https://www.cgi.com/fi/fi/blogi/teollisuuden-digitalisaatio-etenee-verkkaisesti>> (luettu 11.10.2022)
- 5 Älykkäät rakennukset <<https://www.vttresearch.com/fi/palvelut/alykkaat-rakennukset>> (luettu 11.1.2023)
- 6 Älykäs sähköverkko <<https://www.elenia.fi/tulevaisuuden-energia/sahkon-tuotanto-ja-kulutus/alykas-sahkoverkko>> (luettu 11.1.2023)
- 7 BBC, Robot bricklayer builds East Yorkshire house in 'UK first' 6.10.2020, <<https://www.bbc.com/news/uk-england-humber-54435764>> (luettu 11.1.2023)
- 8 DNA, mitä hyötyjä AR ja VR tuovat rakennusteollisuuteen, <<https://www.dna.fi/yrityksille/blogi/-/blogs/mita-hyotyja-ar-ja-vr-tuovat-rakennusteollisuuteen>> (luettu 23.01.2023)
- 9 Tarkkaa maanpintamallia kasvillisuutta, rakennusten kattoja ja kiinteitä kohteita laserkeilaamalla 27.4.2020, <<https://www.kouvola.fi/ajankohtaiset/tarkkaa-maanpintamallia-kasvillisuutta-rakennusten-kattoja-ja-kiinteita-kohteita-laserkeilaamalla/>> (Viitattu 12.1.2023)
- 10 Light Detection and Ranging (LiDAR), 2023 <<https://www.hansaluft-bild.de/en/services/remote-sensing/light-detection-and-ranging-lidar/>> (luettu 12.1.2023)
- 11 Finch, Optimizing architecture 2023 <<https://www.finch3d.com/>> (luettu 14.1.2023)