



Julia Virtanen

Dalux suunnittelijan ja aliurakoitsijan työkaluna Peabin työmailla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

1.5.2025

Tiivistelmä

Tekijä:	Julia Virtanen
Otsikko:	Dalux suunnittelijan ja aliurakoitsijan työkaluna Peabin työmailla
Sivumäärä:	59 sivua + 1 liite
Aika:	1.5.2025
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikka
Ammatillinen pääaine:	Projektinhallinta
Ohjaajat:	Lehtori Anne Aalto Tuotannon valmentaja Sabine Hiilloste

Rakennusprojektien onnistuminen edellyttää sujuvaa yhteistyötä ja tehokasta tiedonhallintaa. Dalux tarjoaa digitaalisia ratkaisuja näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Sen käyttöönotto toi kuitenkin esiin haasteita, jotka liittyivät muun muassa ohjelmiston käytön laajuuteen ja käyttäjien perehdytykseen.

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin, miten Daluxia käytetään Peabin työmailla erityisesti suunnittelijoiden ja aliurakoitsijoiden työn tukena. Tutkimuksessa kartoitettiin työmaahenkilöstön näkemyksiä järjestelmän nykykäytöstä sekä mahdollisuuksista sen tehokkaampaan hyödyntämiseen. Tulosten pohjalta tehtiin esitys, jonka tulisi olla työnjohdon apuna, kun Daluxin ominaisuuksia esitellään suunnittelijoille sekä aliurakoitsijoille. Kun kaikki osapuolet saadaan käyttämään Daluxia tehokkaasti, se palvelee kaikkia osapuolia paremmin.

Avainsanat: Dalux, Työturvallisuus, Laadunvalvonta

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Julia Virtanen
Title: Dalux as Tool for Designers and Subcontractors on Peab Construction Sites
Number of Pages: 59 pages + 1 appendi
Date: 1 May 2025

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil engineering
Professional Major: Project management
Supervisors: Sabine Hiilloste, Production Coach
Anne Aalto, Senior Lecturer

The purpose of this graduate study was to investigate how the Dalux software is currently used at Peab's construction sites, with a focus on supporting designers and subcontractors. The study was commissioned by Peab. The aim was to identify challenges in the use of Dalux and to find ways to enhance its effectiveness, especially in communication and collaboration between different stakeholders.

The study was conducted by surveying construction site personnel. The data collection included a structured questionnaire, which collected insights on the current use of Dalux, user experience and suggestions for improvement. The collected data was analysed to form a clear image of user needs and development opportunities.

The results revealed that while Dalux is in active use, its features are not fully utilised by all parties. The study produced a practical presentation tool designed to help site management introduce the software's benefits more effectively to designers and subcontractors. It was concluded that better onboarding and clearer communication about the software's capabilities would enhance collaboration and increase the efficiency of construction site operations.

Keywords: Dalux, occupational safety, quality control

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tavoite ja rajaus	1
1.2	Tutkimusongelma	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
2	Teoria	4
2.1	Työturvallisuus	4
2.2	Laadunvalvonta	7
3	Daluxin alustat	10
3.1	Dalux Box	10
3.2	Dalux Field	12
4	Daluxin käyttäjäryhmät ja -roolit	15
4.1	Hyödyt	16
4.2	Haitat	17
5	Haastattelututkimus	18
5.1	Tavoitteet	18
5.2	Haastattelut	18
5.2.1	Aliurakoitsija	18
5.2.2	Työnjohtajat	20
5.2.3	Insinöörit	22
5.2.4	Vastaavat työnjohtajat	25
5.3	Henkilöhaastattelujen yhteenveto	31
5.4	Luotettavuus	33
6	Tulokset	35
6.1	Daluxin ominaisuudet suunnittelijalle	35
6.1.1	Tiedonhallinta	35
6.1.2	Suunnittelun ohjaus	39
6.1.3	Mallin validointi	40
6.1.4	Vika ja puutelistat	42

6.2	Daluxin ominaisuudet aliurakoitsijalle	43
6.2.1	Mallin katseleminen	44
6.2.2	Vika ja puutelistat	45
6.2.3	Laadunhallinnan varmistus	47
6.2.4	Terveys ja turvallisuus	49
7	Opinnäytetyön keskeiset havainnot	51
7.1	Daluxin käytön kehitysmahdollisuudet Peabin työmailla	51
7.2	Tiedon ja käytännön kokemusten yhdistäminen	52
8	Yhteenveto	54
	Lähteet	56

Liitteet

Liite 1: Dalux-opas suunnittelijoille ja aliurakoitsijoille

Lyhenteet

3D-malli: Kolmiulotteinen digitaalinen esitys rakennuksesta tai sen osista.

BIM: Building Information Modeling. Rakennusten 3D-mallinnusmenetelmä, jossa luodaan digitaalinen 3D-malli rakennuksesta.

QR-koodi: Skannattava koodi, jonka avulla pääsee helposti tiedostoon mobiililaitteella.

TR: TR-mittauksella mitataan rakennustyömaan työturvallisuutta.

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Peab Oy:lle. Yritys toimii rakennusalalla ja on ottanut hiljattain Daluxin käyttöön osana työmaan hallintaa. Dalux on rakennusalan ammattilaisille suunnattu ohjelmisto, joka mahdollistaa rakennusprojektien tehokkaan tiedonhallinnan, suunnitelmien tarkastelun sekä työmaan laadunvalvonnan ja turvallisuuden hallinnan. Työn lähtökohtana on tunnistaa keskeiset haasteet ja selvittää mitä Daluxin ominaisuuksia Peabin työmailla tällä hetkellä käytetään sekä tarjota käytännönläheinen esitelmä suunnittelijoille sekä aliurakoitsijoille suunnatuista Daluxin ominaisuuksista.

1.1 Tavoite ja rajaus

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, miten Dalux-ohjelmistoa voidaan hyödyntää suunnittelijoiden ja aliurakoitsijoiden työkaluna Peabin työmailla. Peab on ottanut Daluxin käyttöön työmaiden hallinnassa, mutta sen hyödyntäminen eri käyttäjäryhmien keskuudessa vaihtelee. Työn tarkoituksena on kartoittaa Daluxin käytön haasteita ja mahdollisuuksia sekä kehittää suosituksia sen tehokkaampaan hyödyntämiseen. Opinnäytetyössä keskitytään erityisesti Dalux Boxin ja Dalux Fieldin toiminnallisuuksiin ja niiden soveltuvuuteen Peabin työmaille.

Työn rajauksena on tarkastella ohjelmiston käyttöä suunnittelijoiden ja aliurakoitsijoiden näkökulmasta. Muita käyttäjäryhmiä ei käsitellä tässä työssä. Lisäksi tutkimus keskittyy Peabin työmaille ja niiden toimintaympäristöön, joten tulokset eivät välttämättä ole suoraan sovellettavissa muihin rakennusyhtiöihin.

1.2 Tutkimusongelma

Rakennusalalla digitalisaatio on muuttanut työmaiden toimintamalleja merkittävästi ja eri ohjelmistojen käyttö on yleistynyt projektinhallinnassa. Dalux on yksi tällaisista järjestelmistä, mutta sen käyttö on monille vielä uutta. Tämän opinnäytetyön keskeinen tutkimusongelma on selvittää, miten Daluxia voidaan

hyödyntää tehokkaammin Peabin työmailla, jotta se tukisi paremmin työmaan eri osapuolia.

Tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Miten suunnittelijat ja aliurakoitsijat käyttävät Daluxia tällä hetkellä?
- Mitä haasteita ja kehitystarpeita Daluxin käytössä esiintyy?
- Millaisia ominaisuuksia Dalux tarjoaa projektin hallintaan aliurakoitsijoille ja suunnittelijoille?

Tutkimusongelman selvittämiseksi tarkastellaan Daluxin keskeisiä ominaisuuksia sekä käyttäjäryhmien kokemuksia ohjelmiston käytöstä. Tavoitteena on tehdä konkreettinen esitys Peabin henkilöstön avuksi, kun Daluxia markkinoidaan projektin alkuvaiheessa suunnittelijoille sekä aliurakoitsijoille, jotta heidät saadaan sitoutumaan vapaaehtoisesti ohjelmiston käyttöön. Työn tavoitteena on siis perustella suunnittelijoille sekä aliurakoitsijoille miksi Daluxia kannattaa käyttää Peabin työmailla oman työn tukena.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksen keskeisinä menetelminä käytetään kirjallisuuskatsausta ja haastattelututkimusta. Kirjallisuuskatsauksen avulla perehdytään Daluxin ominaisuuksiin sekä työturvallisuuden ja laadunvalvonnan standardeihin, ohjeisiin sekä lakeihin. Tavoitteena on ymmärtää, millaisia käytäntöjä ja toimintamalleja Daluxin hyödyntämiseen on kehitetty ja miten niitä voidaan soveltaa Peabin työmailla.

Haastattelututkimuksessa kerätään tietoa Peabin työnjohdolta siitä, miten he kokevat suunnittelijoiden ja aliurakoitsijoiden käyttävän Daluxia työmailla. Haastatteluiden tavoitteena on selvittää työnjohdon ja insinöörien näkemyksiä Daluxin käytön hyödyistä, haasteista ja kehitystarpeista. Haastateltavat valitaan

Peabin työmailla toimivista henkilöistä, joilla on kokemusta Daluxin päivittäisestä käytöstä ja sen vaikutuksista työmaan toimintaan. Haastattelut toteutetaan joko kasvotusten työmailla tai etäyhteyksien välityksellä.

2 Teoria

2.1 Työturvallisuus

Rakennusala on yksi riskialtteimmista toimialoista, siksi sen toimintaa ohjaa lait ja standardit. Työturvallisuuslaki määrittelee työnantajan ja työntekijän velvollisuudet turvallisen työympäristön varmistamiseksi. Tämä kattaa riskien arvioinnin, työolosuhteiden kehittämisen ja työntekijöiden perehdyttämisen. Lainsäädännön avulla varmistetaan reilu kilpailu alalla, sekä torjutaan harmaata taloutta. Lisäksi valttikortti toimii sähköisenä henkilötunnisteena työmailla, edistäen läpinäkyvyyttä ja turvallisuutta. Luotettava Kumppani -palvelu puolestaan tarjoaa ajantasaisen tietopaketin yrityksistä, tukien vastuullista toimintaa rakennusosalalla. [1.]

Suomessa työturvallisuutta säätelee keskeisesti työturvallisuuslaki (738/2002). Pykälän 1 § mukaan tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ennaltaehkäistä työtapaturmia, ammattitauteja sekä muita fyysisiä ja henkisiä haittoja. Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu muun muassa työympäristön jatkuva tarkkailu pykälän 8 §:n mukaan, sekä riskien selvittäminen ja arviointi pykälän 10 § mukaan. Myös Ratu-kortisto tarjoaa rakennusosalalle tarkat käytännöt ja standardit, joilla pyritään varmistamaan turvalliset työolosuhteet ja vähentämään työtapaturmien riskejä. [2; 3.]

Ratu-kortistossa painotetaan useita keskeisiä työturvallisuuden näkökulmia, joista oleellisia ovat ennakoiva riskienhallinta, henkilösuojainvaatimukset, työympäristön hallinta sekä työntekijöiden koulutus ja perehdytys. Kortiston mukaisesti rakennustyömailla tulee tehdä säännöllisiä riskienarviointeja, joissa tunnistetaan mahdolliset vaaratekijät ja ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin niiden hallitsemiseksi. Ennakoiva turvallisuustyö sisältää myös työtapaselvitykset, joissa arvioidaan työvaiheiden riskit ja niihin liittyvät turvallisuusratkaisut. Työturvallisuuden takaamiseksi työntekijöiden on käytettävä asianmukaisia henkilökohtaisia suojaimia, kuten kypärää,

suojalaseja, käsineitä ja turvakenkiä. Ratu-kortisto asettaa vaatimukset niiden käytöstä. Kortistosta löytyy myös selkeitä määräyksiä siisteydestä, järjestyksestä ja turvallisuustoimenpiteistä työmailla. Hyvin organisoitu työympäristö vähentää kompastumis- ja kaatumisriskejä sekä parantaa työtehokkuutta. Tr-kierros helpottaa keräämään dataa suojarusteiden käytöstä sekä siisteydestä työmaalla viikoittain, siihenkin esimerkiksi Daluxista löytyy valmis pohja. Havainnoista kertyy joka viikkoisesta kierroksesta prosentuaalinen tulos, jonka avulla yritykset seuraavat yleistä onnistumista siisteyden ja turvallisuuden parantamiseksi. [3; 4.]

Työturvallisuuslain (738/2002) pykälä 19 § käsittelee vikojen ja puutteellisuuden poistamista sekä niistä ilmoittamista. Pykälän mukaan työnantajan on viipymättä poistettava havaitut viat ja puutteet, jotka voivat aiheuttaa vaaraa tai haittaa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle osaamisen sekä taitojensa mukaan. Työntekijöillä on velvollisuus ilmoittaa havaitsemistaan vioista ja puutteista työnantajalle tai tämän edustajalle. Lisäksi työnantajan on tiedotettava työntekijälle, mihin toimenpiteisiin ilmoituksen takia ryhdytään. Dalux-ohjelmisto tarjoaa työkaluja, jotka tukevat tämän pykälän vaatimusten täyttämistä. Daluxin turvallisuusominaisuuksien avulla voidaan dokumentoida havaitut puutteet ja viat sekä seurata niiden korjaustoimenpiteiden etenemistä. Daluxissa määritetään turvallisuushavainnolle vastuullinen henkilö, jotta havaintoihin reagoidaan paremmin. Näin varmistetaan, että havaitut epäkohdat käsitellään tehokkaasti ja työntekijöille tiedotetaan asianmukaisesti tehdyistä toimenpiteistä. [2; 5.]

Lakien ja määräyksien lisäksi työturvallisuutta kaikilla työmailla valvoo myös rakennusliitto, joka vaatii työsuojelun, työhyvinvoinnin ja työterveyden toteutumista. Rakennusliiton mukaan työturvallisuus rakennustyömailla kattaa fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset olosuhteet. Fyysiset riskit, kuten tuki- ja liikuntaelimestön kuormitus sekä altistuminen kemikaaleille ja pölylle ovat hyvin tiedostettuja. Sen sijaan henkinen kuormitus, kuten kiire, epärealistiset aikataulut ja työyhteisöongelmat jäävät usein huomiotta. Työnantajalla on lakisääteinen velvollisuus selvittää kaikki työpaikan riskit, mutta

rakennustyömailla psykososiaalisiin tekijöihin ei aina kiinnitetä riittävästi huomiota. Rakennusliitto korostaa, että työntekijöiden jaksamisesta huolehtiminen on tärkeää sekä yksilön, että koko työyhteisön hyvinvoinnin kannalta. [2; 6.]

Yhdistämällä työturvallisuuslain vaatimukset ja Daluxin tarjoamat digitaaliset työkalut, rakennusalan toimijat voivat tehostaa turvallisuusprosessien hallintaa, parantaa viestintää ja varmistaa, että työympäristö pysyy turvallisena kaikille osapuolille. Helppoimmillaan kaikki työmaan hallintaan liittyvät dokumentit löytyvät yhdestä paikasta, tässä tapauksessa Daluxista. [5.]

Rakennustyömaan turvallisuus ei perustu ainoastaan lainsäädäntöön, kuten työturvallisuuslakiin, vaan se on sisällytetty myös rakennusurakan sopimusehtoihin. Aliurakoitsijat ovat velvollisia noudattamaan päätoteuttajan turvallisuusohjeita ja sovittuja käytäntöjä. YSE 7§ korostaa urakoitsijoiden välistä yhteistoimintaa rakennustyön sujuvuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi. Jokaisen työmaan toimijan on järjestettävä työnsä niin, etteivät ne tarpeettomasti häiritse muiden työtä tai vaaranna turvallisuutta. Käytännössä tämä tarkoittaa muun muassa yhteisesti laadittujen aikataulujen, työn etenemisen koordinoinnin ja työvaiheiden yhteensovittamisen noudattamista. [8.]

YSE 57§ käsittelee työsuojelua ja velvoittaa päätoteuttajaa huolehtimaan työsuojelutoimenpiteistä koko työmaalla. Tämä kattaa muun muassa turvallisuuskoordinaattorin nimeämisen, työturvallisuus selvityksen laatimisen ja kaikkien työmaan toimijoiden perehdyttämisen turvallisuusmääräyksiin. Vaikka päävastuu on päätoteuttajalla, aliurakoitsijat vastaavat siitä, että heidän työntekijänsä noudattavat annettuja ohjeita ja ovat varustautuneet asianmukaisin suojarahustein. [8.]

Työturvallisuuden kannalta merkittävä vastuu liittyy myös materiaalien ja työvälineiden käsittelyyn työmaalla. YSE 3 § edellyttää työmaapalveluiden järjestämistä tavalla, joka takaa turvallisuuden. Esimerkiksi kulkuteiden

rakentaminen, jätteiden hallinta ja työmaan siisteys vaikuttavat suoraan työturvallisuuteen. Myös pykälässä 58 § urakoitsijoita veloitetaan huolehtimaan siitä, että heidän henkilöstönsä täyttää työmaan turvallisuusvaatimukset, mukaan lukien pätevyysvaatimukset. [8.]

2.2 Laadunvalvonta

Rakennusalalla laadunvalvonta on keskeinen tekijä, joka varmistaa rakennushankkeiden turvallisuuden, kestävyden ja määräystenmukaisuuden. Laadunvalvonta varmistaa myös, että rakennustyöt toteutetaan suunnitelmien, säännösten ja hyvän rakennustavan mukaisesti. Suomessa laadunvalvontaa ohjaa lait ja asetukset, jotka määrittelevät eri osapuolten vastuut ja velvollisuudet. Teknologian kehittyessä digitaaliset työkalut, kuten Dalux ovat tulleet osaksi laadunvalvontaprosesseja helpottamaan työmaan päivittäistä seuraamista ja viestintää. [2; 9.]

Laadunvalvontaan teknologian kehitys on tuonut uusia työkaluja, jotka tehostavat ja parantavat laadunvalvontaprosesseja. Dalux Fieldin avulla käyttäjät voivat luoda tehtäviä, raportoida laatueroista ja ilmoittaa suunnitelmapuutteista. Daluxin käyttö mahdollistaa laadunvalvonnan dokumentoinnin ja seurannan keskitetysti, mikä helpottaa tiedonkulkua ja vähentää virheiden määrää. Dalux on suunniteltu tukemaan rakennustyömaiden laadunvalvontaa monipuolisilla ominaisuuksilla. Sen avulla voidaan määrittää laadunvarmistuksen laajuus ja kriteerit, mikä antaa selkeän yleiskuvan toimitetusta laadusta ja sen tilasta työmaalla. [5; 7; 9.]

Laadunvalvonnan merkitys korostuu lainsäädännössä sekä käytännön toteutuksessa. Rakentamislaki asettaa selkeät vaatimukset ja vastuut laadunvalvonnalle. Suomessa rakennushankkeiden osapuolten, kuten rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan on yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville tai muille työhön vaikuttavien piirissä oleville

henkilöille. Tämä velvoite on kirjattu Valtioneuvoston asetukseen rakennustyön turvallisuudesta (205/2009). [10.]

Rakennustyömailla voi syntyä kiistoja esimerkiksi työn laadusta, aikatauluista tai kustannuksista. Daluxin avulla kaikki dokumentaatio, kuten tarkastuslistat, hyväksyntäprosessit ja tehtävät, tallennetaan yhteen paikkaan. Tämä ominaisuus helpottaa mahdollisten kiistojen ratkaisemista, sillä kaikki osapuolet voivat tarkastella dokumentaatiota ja nähdä, miten asiat on sovittu ja toteutettu. Daluxista on helppoa löytää kaikki tiettyä asiaa koskeva keskustelu, sen sijaan, että keskustelut olisi käyty esimerkiksi sähköpostitse. Sähköpostista on paljon monimutkaisempaa löytää etsittyä tietoa ja varmistaa, että jokainen sähköposti menee kaikille asiaan kuuluville henkilöille tiedoksi. [5.]

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998:n mukaan laadunvarmistuksen merkitys korostuu osana koko rakennusprosessin hallintaa. Rakentamisessa laatu ei ole ainoastaan yksittäisten työsuoritusten virheettömyyttä, vaan laajemmin ymmärrettynä kyse on järjestelmällisestä toiminnasta, jolla varmistetaan lopputuloksen vastaavuus sopimusasiakirjoissa asetettuihin vaatimuksiin. Rakennushankkeen osapuolilla pääurakoitsijalla, aliorakoitsijoilla ja suunnittelijoilla on kukin oma roolinsa laadun varmistamisessa ja näiden roolien toteutumisesta säädetään YSE 1998:n useissa pykälissä. [8.]

YSE 10 §:n mukaisesti urakoitsijan on noudatettava sopimusasiakirjoissa määriteltyä laadunvarmistusta ja tarvittaessa tehtävä kirjallinen selvitys laadunvarmistusjärjestelmään ennen työn aloittamista. YSE 7 §:n velvoittaa pääurakoitsijaa toimittamaan aliorakoitsijoidensa tiedot tilaajalle hyväksyttäväksi ennen töiden aloittamista. Tilaaja voi kieltäytyä hyväksymästä aliorakoitsijaa esimerkiksi silloin, jos tämän laadunvarmistusjärjestelmä on puutteellinen. Aliorakoitsijan laiminlyönti laadunvarmistuksessa voi heijastua pääurakoitsijan vastuuseen koko urakan laatupoikkeamien osalta sillä vastuu alihankkijoiden työn laadusta säilyy pääurakoitsijalla. [8.]

Laadunvarmistuksen toteutus on tarkemmin kuvattu YSE 11 §. Sen mukaan urakoitsijan tulee itse tarkastaa työnsä ja käyttämänsä materiaalit ennen niiden luovuttamista tilaajalle. Tähän sisältyy velvollisuus havaita ja korjata virheet jo työmaan edetessä, sekä järjestää tarvittavat toiminnalliset kokeet, erityisesti järjestelmien ja laitteistojen osalta. Tarkastusten, näytteiden ja testien teettäminen kuuluu urakoitsijalle, ellei sopimuksessa toisin määrätä ja mikäli työn laatu osoittautuu virheelliseksi, myös lisätestien kustannukset jäävät urakoitsijan maksettaviksi. [8.]

Laadunvarmistus on keskeinen osa suunnittelijan ammattivastuuta ja konsulttitoimintaa. KSE 2013 määrittää suunnittelijan velvollisuudet ja vastuut niin suunnitelmien laadun, teknisen sisällön, kuin soveltuvuuden osalta. KSE 3.1 § edellyttää, että konsultin on suoritettava toimeksiantonsa asiantuntijana, ammattitaitoisesti ja hyvää teknistä tapaa noudattaen. Tämä velvoite muodostaa laadunvarmistuksen perustan. KSE 3.2.1 § korostaa suunnitelmien oikeellisuuden merkitystä. Mikäli virheitä tai puutteita havaitaan, konsultilla on velvollisuus korjata ne kohtuullisessa ajassa tilaajan kirjallisesta kehotuksesta. Mikäli näin ei tapahdu, tilaaja voi teettää korjaukset konsultin kustannuksella. Konsultti vastaa tällöin myös mahdollisista vahingoista. [11.]

KSE 3.1.4 § vaatii konsulttia käyttämään pätevyydeltään tehtävään soveltuvaa henkilöstöä. Tämä liittyy suoraan laadunvarmistukseen, koska vain asiantuntevat ja riittävällä kokemuksella varustetut henkilöt voivat tuottaa virheettömiä suunnitelmia. Laadunvarmistus ei ole yksittäinen toimenpide vaan jatkuva prosessi, johon kuuluu suunnittelun aikainen itsearviointi, sisäinen tarkastus sekä yhteistyö muiden osapuolten kanssa (KSE 3.1.2) Lisäksi suunnittelijan tulee tiedottaa tilaajalle mahdollisista ristiriitaisuuksista, ohjeiden puutteista tai tarpeesta tarkistaa lähtötietoja (KSE 4.2). On myös huomioitava, että tilaajan hyväksyntä suunnitelmille ei vapauta konsulttia vastuusta (KSE 3.2.7). Konsultin on siis itse varmistettava suunnitelmien asianmukaisuus riippumatta tilaajan näkemyksestä. [11.]

3 Daluxin alustat

Dalux on tanskalainen teknologiayritys. Sen tuotteet on suunnattu rakennusalan ammattilaisille, kuten pääurakoitsijoille, aliurakoitsijoille, rakennuttajille ja suunnittelijoille. Yritys kehittää ja myy rakennusalan ohjelmistoja, kuten BIM sekä dokumentinhallintaratkaisuja. Tuotteiden tarkoituksena on parantaa työmaalla tiedon kulkua, tehokkuutta ja laadunhallintaa. Tuotteina Dalux myy eri tasoisia ohjelmia yrityksen tarpeiden mukaan. Kaksi rajoittuneempaa mallia ovat ilmaisia. Tässä luvussa käsitellään Peabilla käytettyjä Daluxin malleja ja niiden ominaisuuksia. [7.]

3.1 Dalux Box

Dalux Box mahdollistaa projektitietojen tehokkaan hallinnan yksinkertaisista hyväksymisprosesseista aina ISO 19650 -standardin mukaiseen toimintaan. Dalux Box on tarkoitettu dokumenttien hallintaan. Se on pilvipohjainen alusta piirustusten, BIM-mallien sekä dokumenttien tallentamiseen ja jakamiseen. Järjestelmän tarkoituksena on varmistaa, että kaikki projektin osapuolet, kuten rakennuttajat, suunnittelijat, työnjohtajat ja aliurakoitsijat voivat käyttää ajantasasta tietoa ilman, että heidän tarvitsee etsiä dokumentteja erillisistä järjestelmistä tai sähköpostiketjuista. Järjestelmä tukee digitaalista yhteistyötä, jossa eri osapuolet voivat kommentoida ja hyväksyä dokumentteja suoraan alustalla. [12.]

Dalux Boxin kansiorakenne mahdollistaa projektin asiakirjojen järjestämisen selkeällä ja loogisella tavalla. Käyttäjien pääsy eri kansioihin voidaan hallita tarkasti määrittelemällä käyttöoikeudet erikseen käyttäjäryhmille. Tämä varmistaa, että jokainen projektin osapuoli voi käyttää vain niitä asiakirjoja, jotka liittyvät heidän työtehtäviinsä. Boxin avulla käyttäjät voivat liittää tiedostoja suoraan tiettyihin rakennusosiin tai rakennusvaiheisiin. Ominaisuus mahdollistaa asiakirjojen helpon hallinnan ja nopean haun, sillä kaikki projektin asiakirjat voidaan organisoida loogisesti. Kun tiedostot linkitetään suoraan tiettyyn rakennusosaan, esimerkiksi tietyn kerroksen suunnitelmat tai

tarkastusraportit tiedon löytäminen helpottuu huomattavasti. Tällöin tiedonhakuun kuluu vähemmän aikaa ja työmaan hallinta tehostuu. [7; 12.]

Rakennusprojekteissa suunnitelmat kehittyvät jatkuvasti ja ne voivat muuttua projektin edetessä. Dalux Box mahdollistaa eri versioiden vertailun, jolloin voidaan helposti nähdä, mitä on lisätty, poistettu tai muokattu mallien välillä. Lisäksi tiedostojen historiatiedot, kuten lataus- ja hyväksymisajankohdat sekä vastuuhenkilöt, ovat helposti saatavilla. Käyttäjän on helppo tarkistaa uusin saatavilla oleva versio suunnitelmista. Vanhan suunnitelman pystyy avaamaan samaan näkymään uuden suunnitelman kanssa. Tämä on kätevä ominaisuus esimerkiksi lisätöiden laskennassa. Voidaan helposti verrata kahta piirustusta ja nähdä mitä osia on muutettu. [13.]

Dalux Boxin avulla käyttäjät voivat myös lisätä kommentteja ja luoda tarkastusasiakirjoja. Ominaisuus mahdollistaa sen, että suunnittelijat, työnjohtajat ja muut sidosryhmät voivat antaa suoraa palautetta asiakirjoista ilman, että heidän tarvitsee lähettää erillisiä sähköpostiviestejä.

Tarkastuspaketit kokoavat yhteen kaikki tarkistettavat asiakirjat ja helpottavat tarkastusprosessia, sillä ne antavat selkeän yleiskuvan siitä, mitkä asiakirjat on jo tarkistettu ja mitkä kaipaavat vielä muokkauksia. Ohjelmassa voidaan ottaa käyttöön mukautettuja metadatakenttiä tiettyihin tiedostotyyppihin projektitietojen hallitsemiseksi. Nämä kentät voivat sisältää esimerkiksi vapaata tekstiä, listoja tai päivämääriä, jotka auttavat järjestämään tietoja paremmin. Metatietoja voidaan käyttää myös tiedostonimeämismallien luomiseen, mikä varmistaa yhtenäisen nimeämiskäytännön ja helpottaa tiedostojen hallintaa projektin tarpeiden mukaan. [12.]

Dalux Box tarjoaa siis hyvin kattavan alustan rakennusprojektien tiedonhallintaan parantaen yhteistyötä, tiedon saatavuutta ja projektien tehokkuutta.

3.2 Dalux Field

Dalux Field keskittyy työmaan hallintaan sekä laadunvalvontaan. Se yhdistää eri osapuolet samaan alustaan ja mahdollistaa tietojen reaaliaikaisen jakamisen ja päivittämisen. Field tarjoaa työkaluja, jotka kattavat työmaan hallinnan, laadunvalvonnan, työturvallisuuden ja vikojen seurannan. Fieldiä käyttää pääosin työnjohtajat sekä aliurakoitsijat Peabin työmailla. [14.]

Fieldin keskeisiin ominaisuuksiin kuuluu sen kyky helpottaa työmaan hallintaa. Ohjelmisto on suunniteltu yksinkertaiseksi, jotta se mahdollistaa nopean käyttöönoton ilman laajaa perehdytystä. Digitaalinen raportointi vähentää työmäärää ja nopeuttaa tiedonkulkua. Field osiossa tiedon hakeminen on helppoa, sillä se on jaettu pääryhmiin, kuten tehtävät ja saapuneet. Sen lisäksi hakua saa rajattua suodattimella, josta voit rajata tuloksia haluamasi kriteerien avulla (kuva 1). Jokaisella tehtävällä on myös status, joka merkitään ensimmäisellä sarakkeella värikoodattujen ympyröiden avulla (kuva 2). Kun kaikki työntekijät käyttävät samaa alustaa, tieto siirtyy asianosaisille vähentäen sekaannuksia. [14; 15.]

The screenshot displays the Dalux Field software interface. On the left is a navigation menu with options like Dashboard, Tasks, Locations, Field, Design, Box, Handover, and Tender. The main area shows a table of tasks under the heading 'All tasks'. The table has columns for 'Work package', 'No.', and 'Type'. A red box highlights the '+ Add filter' button above the table. To the right, a 'Choose parameter' dialog box is open, showing a search bar and a list of available parameters for filtering, such as 'No.', 'Type', 'Modified by', 'Date modified', 'Created by', 'Date created', 'Workflow', 'Work package', 'Inspection point number', 'Inspection point subject', 'Test/inspection plan', 'Subject', and 'Status'. The dialog box has 'Cancel' and 'OK' buttons at the bottom.

Work package	No.	Type
2.Carpentry	SI9	Safety issue
2.Carpentry	SI3	Safety issue
2.Carpentry	SI6	Safety issue
2.Carpentry	SI8	Safety issue
2.Carpentry	SI7	Safety issue
2.Carpentry	SI5	Safety issue
2.Carpentry	SI4	Safety issue
2.Carpentry	SI2	Safety issue
2.Carpentry	SI1	Safety issue
2.Carpentry	DEF28	Defect
1.Foundation and Concrete	DEF27	Defect
2.Carpentry	QUA9	Quality issue
2.Carpentry	RFI3	Request for information
2.Carpentry	RFI5	Request for information
2.Carpentry	RFI12	Request for information
2.Carpentry	QUA3	Quality issue

Kuva 1. Kaikkien tehtävien tuloksien rajaaminen. [16.]

-  - Uusi
-  - Käynnissä
-  - Hylätty
-  - Valmiiksi ilmoitettu
-  - Odottaa hyväksyntää
-  - Hyväksytty, seuranta
-  - Hyväksytty, suljettu
-  - Hylätyt, suljetut (Hyväksynät vain)
-  - Lopetettu
-  - Arkistoitu (Turvallisuushavainnoissa vain)
-  - Luonnos

Kuva 2. Tehtävien värikoodauksien selitykset. [17.]

Laadunhallinta on keskeinen osa rakennusprojekteja ja Field tarjoaa työkaluja laadunvarmistukseen. Järjestelmällä voidaan luoda, jakaa ja seurata tarkastuslistoja, joiden avulla varmistetaan, että kaikki työvaiheet täyttävät vaaditut laatuvaatimukset. Kaikki laatupoikkeamat ja muut tarkastukset voidaan dokumentoida ja käsitellä järjestelmän sisällä, tämä nopeuttaa korjaustoimenpiteitä ja helpottaa projektin kokonaisuuden hallintaa. Lisäksi järjestelmä mahdollistaa tehtävien ja vastuuhenkilöiden määrittelyn, mikä auttaa seuraamaan ja valvomaan työmaan edistymistä. [9; 14.]

Työturvallisuus on toinen keskeinen osa rakennusprojekteja ja sen valvominen on lisääntynyt entisestään vuosittain. Fieldissä on mahdollista tehdä turvallisuustarkastuksia sekä kirjata turvallisuuspoikkeamia suoraan työmaalta. Tämän ansiosta voidaan nopeasti tunnistaa ja korjata mahdolliset riskitekijät työmaalta. Tietojen tallentaminen digitaalisesti mahdollistaa toistuvien ongelmien huomioimisen ja niihin puuttumisen aliurakoitsija kohtaisesti. [14; 18.]

Vikojen ja puutteiden hallinta on myös osa Dalux Fieldin laadunhallinnan ominaisuuksia. Käyttäjät, kuten aliurakoitsijat voivat luoda vikalistoja työmaalta, liittää niihin kuvia ja määrittää vastuuhenkilöitä, jotka vastaavat ongelmien ratkaisemisesta. Näiden toimenpiteiden edistymistä voidaan seurata reaaliaikaisesti, varmistaen, että kaikki puutteet korjataan ennen projektin valmistumista. Aliurakoitsijat voivat myös vastaanottaa vikoja ja puutteita. Tarvittaessa hoidetut viat ja puutteet voidaan todistaa ja dokumentoida Daluxiin kuvien ja selitysten avulla. Jos urakoitsijalla on esimerkiksi, jokin pätevä este olla tekemättä hänelle määrättyä puutetta. [18.]

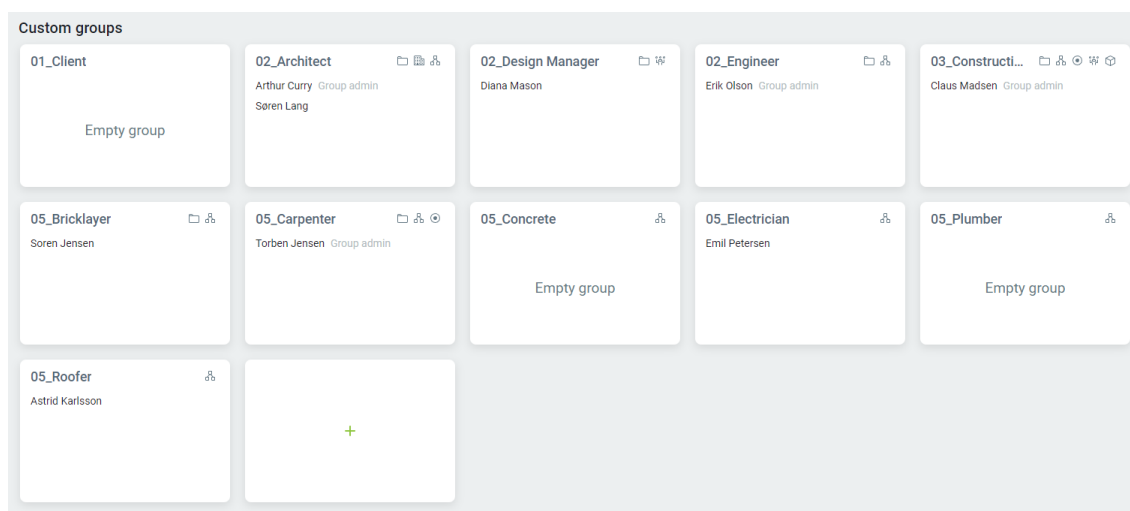
Dalux Fieldissä on mahdollista ottaa käyttöön todellisuuden kaappausominaisuus, joka voi tuoda lisäarvoa rakennusprojekteihin. Se mahdollistaa 360 asteen kuvien ottamisen työmaalta ja sen ansiosta projektin edistymistä voi seurata visuaalisesti. Tämä ei ainoastaan helpota työn valvontaa, vaan myös dokumentoi työmaan tilanteen eri ajankohtina. Todellisuuden kaappaus ominaisuuden ansiosta myös etänä työskentelevät henkilöt voivat tarkastella työmaan tilannetta ilman fyysistä läsnäoloa. [19.]

Dalux Fieldin käyttöönotto tuo monia hyötyjä rakennusprojektiin. Sen avulla voidaan parantaa viestintää, vähentää virheitä ja nopeuttaa päätöksentekoa. Työmaan eri osapuolet voivat käyttää samaa järjestelmää, mikä vähentää manuaalisen tiedonvälityksen tarvetta ja varmistaa, että kaikki osapuolet saavat ajantasaista tietoa. [20.]

4 Daluxin käyttäjäryhmät ja -roolit

Daluxissa jokaiselle käyttäjälle voidaan määrittää oma käyttäjärooli. Käyttäjäroolit ovat keskeinen osa järjestelmän toimintaa, sillä ne määrittelevät, millaisia oikeuksia ja vastuita kullakin käyttäjällä on. Projektien ylläpitäjät voivat luoda omiin tarpeisiinsa mukautettuja käyttäjäryhmiä, johon lisätään henkilöitä esimerkiksi käyttäjäroolin perusteella, kuten tilaaja tai työntekijöitä työn mukaan, kuten teräsrunkotyöt. Rakennusprojektit ovat monimutkaisia ja vaativat useiden eri osapuolten saumatonta yhteistyötä. Roolien avulla voidaan varmistaa, että jokainen käyttäjä pääsee käsiksi juuri niihin tietoihin ja työkaluihin, jotka ovat olennaisia hänen tehtävänsä suorittamiseen. [21; 22.]

Daluxin käyttäjäryhmien hallinnassa on suositeltavaa käyttää selkeää luokitusjärjestelmää, joka mahdollistaa järjestelmällisen ja tehokkaan projektinhallinnan (kuva 3). Luokitusjärjestelmän avulla voidaan määritellä käyttäjäryhmät selkeästi, jolloin vähennetään riskiä käyttöoikeuksiin ja tiedonkulkuun liittyviä virheitä. Jäsennelty ryhmittely takaa sen, että käyttäjät tietävät, mihin ryhmään he kuuluvat ja millaisia oikeuksia heillä on. Tämä vähentää hallinnollisia haasteita, nopeuttaa päätöstentekoa ja parantaa tiedonhallinnan selkeyttä. Luokitusjärjestelmien avulla voidaan myös yhtenäistää eri käyttäjäryhmien oikeudet ja varmistaa, että projektin osapuolet pääsevät käsiksi vain tehtäviensä kannalta olennaisiin tiedostoihin. [21; 22.]



Kuva 3 Dalux ohjelmiston näkymä mukautetuista ryhmistä, joihin määritetään henkilöt projektin edetessä, kun urakoitsijat selviävät. [22.]

Daluxissa on useita erilaisia käyttäjärooleja, kuten projektin ylläpitäjät, ryhmän ylläpitäjät ja tavalliset käyttäjät. Projektin ylläpitäjät vastaavat koko järjestelmän hallinnasta ja voivat lisätä tai poistaa käyttäjiä sekä määrittää eri ryhmien oikeudet. Heillä on myös mahdollisuus asettaa pääsyoikeuksia yksittäisiin dokumentteihin ja työkaluihin. Ryhmän ylläpitäjät puolestaan hallinnoivat oman ryhmänsä käyttäjiä ja voivat muokata heidän oikeuksiaan tarpeen mukaan. Tavalliset käyttäjät voivat käyttää järjestelmää sen mukaan, millaiset oikeudet heille on määritetty. Tämä varmistaa, että tieto liikkuu hallitusti ja että vain tarvittavat henkilöt voivat tehdä kriittisiä muutoksia projektidokumentaatioon. [22.]

4.1 Hyödyt

Käyttäjärhmien avulla voidaan varmistaa, että jokainen osapuoli pääsee käsiksi vain niihin tietoihin, jotka ovat hänen työnsä kannalta olennaisia. Käyttäjärhmien avulla voit tarkastella kaikkia eri ryhmiä ja niiden jäseniä. Tämä on erityisen hyödyllistä, jos etsit jotakuta projektista, mutta tiedät vain hänen roolinsa. [21.]

Käyttäjäroolit parantavat myös työn sujuvuutta ja tehokkuutta. Kun jokaisella osapuolella on selkeästi määritelty rooli ja oikeudet, vältetään päällekkäistä työtä ja turhia viivästyksiä. Työmaalla sattuvat virheet voivat johtaa merkittäviin lisäkustannuksiin ja aikataulujen venymiseen. Kun käyttäjäroolit ovat selkeästi määriteltyjä, voidaan varmistaa, että kukin osapuoli seuraa omaan vastuualueeseensa liittyviä asioita järjestelmän kautta. Esimerkiksi tarkastusprosessit voidaan määritellä niin, että vain tietyt henkilöt voivat hyväksyä työvaiheiden valmistumisen. Tämä varmistaa, että kaikki työvaiheet tehdään huolellisesti ennen kuin ne hyväksytään ja siirrytään seuraavaan vaiheeseen. [15.]

4.2 Haitat

Vaikka käyttäjäroolit tuovat monia hyötyjä, niiden hallinnointi voi olla haasteellista erityisesti suurissa projekteissa, joissa on mukana useita eri sidosryhmiä. Jos käyttäjäryhmiä ei ole selkeästi määritelty alusta alkaen, voi syntyä sekaannusta siitä, kuka vastaa mistäkin tehtävästä ja kenellä on oikeus muokata tiettyjä dokumentteja. Siksi on tärkeää käyttää aikaa projektin alkuvaiheessa eri ryhmien tekemiseen ja päättää vastuuhenkilö, joka hoitaa Daluxin käyttäjärooleja. Jos vastuuhenkilöä ei päätetä, on mahdollista, ettei kukaan ehdi tai tajua lisätä tarvittavia henkilöitä Daluxin palveluun. Ylläpitäjien tehtävänä on huolehtia, että kaikille henkilöille, jotka Daluxiin lisätään, lähetetään kutsu projektiin ja että kyseinen henkilö on tietoinen kutsusta. Jokaisen pitää itse hyväksyä kutsu ja käydä kirjautumassa Daluxiin. [22.]

5 Haastattelututkimus

Haastattelututkimus on yksi laadullisen tutkimuksen keskeisistä menetelmistä, joka mahdollistaa syvällisen ymmärryksen tutkimuskohteesta ja sen taustatekijöistä. Haastattelututkimuksen avulla voidaan kerätä arvokasta tietoa käyttäjäkokemuksista, ohjelmiston käyttöön liittyvistä prosesseista ja mahdollisista kehitysehdotuksista. Tämä menetelmä tarjoaa mahdollisuuden syventyä yksittäisten käyttäjien näkemyksiin ja kokemuksiin.

5.1 Tavoitteet

Tässä tutkimuksessa haastattelut kohdennetaan Peabin työmaa henkilöstöön, joiden tehtävänä on valvoa ja ohjata rakennusprojektien etenemistä. Heidän kokemuksensa ja näkemyksensä Daluxin käytöstä tarjoavat arvokasta tietoa ohjelmiston roolista rakennushankkeen eri vaiheissa. Haastattelut toteutettiin työmailla paikan päällä sekä Teamsin välityksellä. Erityisesti tutkimuksessa keskitytään työmaan työnjohdon näkemyksiin siitä, miten suunnittelijat ja aliurakoitsijat käyttävät ohjelmistoa ja miten sen käyttöä voitaisiin kehittää tehokkaammaksi.

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää Daluxin käytön kehittämisessä Peabin työmailla sekä mahdollisesti laajemminkin rakennusalan digitalisaation edistämiseksi. Haastattelututkimus tarjoaa arvokasta tietoa siitä, kuinka ohjelmistoa voidaan hyödyntää tehokkaammin ja miten sen käytettävyyttä voidaan parantaa vastaamaan paremmin eri käyttäjäryhmien tarpeita.

5.2 Haastattelut

5.2.1 Aliurakoitsija

Haastattelukysymykset:

Oletko käyttänyt Daluxia aiemmillä työmailla? Jos olet, kuinka helppona ja käytännöllisenä pidät sitä tällä hetkellä?

Valtteri Seppä, vastaus: "Olen käyttänyt Daluxia aiemmillä työmailla, vaikeampi enää löytää työmaata, jolla se ei olisi käytössä. Dalux on ollut meillä käytössä jo useamman vuoden. Se on simppele ja helppokäyttöinen ohjelma. Joitain ominaisuuksia voitaisiin kehittää, jotta siitä saataisiin enemmän irti. On siitä kuitenkin enemmän apua työnteossa kuin vaivaa."

Mitkä ovat yleisimpiä asioita, joita etsit Daluxista?

Valtteri Seppä, vastaus: "Käytän paljon suunnitelmia, Dalux toimii meillä ns. projektipankkina. Olen käyttänyt myös tarkastusten tekemiseen ja painekoe-pöytäkirjoihin. Uusimpana on löydetty revisioiden vertailu, mutta kehittämistä olisi siinäkin vielä niin, että saisi tulostettua niitä helpommin. Voi olla käyttäjässäkin tietysti vikaa."

Kuinka usein käytät Daluxia?

Valtteri Seppä, vastaus: "Päivittäin."

Mitä haasteita koet siinä olevan?

Valtteri Seppä, vastaus: "Se että saadaan omaan käyttöön tarkastuspohjat oikeanlaisiksi sekä tarkoituksenmukaisiksi. Käytön tulisi olla molemmille osapuolille selkeää, missä laajuudessa sitä käytetään. Ei siitä ole hyötyä, jos tehdään tarkastus, jos valvoja ei käy sitä katsomassa. Tarkastus ja pöytäkirjapohjien tekoon kannattaa kyllä panostaa, se helpottaa työtä valtavasti."

Millä tavoin Dalux on helpottanut työtäsi?

Valtteri Seppä, vastaus: "Dalux mahdollistaa työn tekemisen. Kun tarkastukset ja pöytäkirjapohjat on tehty hyvin alussa, helpottaa se jatkossa, ettei tarvitse aina lähteä alusta."

Oletko saanut riittävästi ohjeistusta Daluxin käyttöön?

Valtteri Seppä, vastaus: "Kyllä olen, siitä voisi kyllä saada enemmänkin irti pienellä lisäkoulutuksella."

Mikä saisi sinut käyttämään Daluxia (enemmän)?

Valtteri Seppä, vastaus: "Se, että siitä tehtäisiin omaan toimintaan ja työhön tehty alusta, mikä mahdollistaisi potentiaalinsa."

Joku tilanne, jossa koit Daluxista olevan erityisesti hyötyä?

Valtteri Seppä, vastaus: "Versioiden vertailu on ollut hyvä ominaisuus, jota voitaisiin vielä kehittää niin, että saisi tulostetun version myös. "

Onko toiveita tai palautetta liittyen aiheeseen? Vapaa sana.

Valtteri Seppä, vastaus: "Todella potentiaalinen ohjelmisto, kun räätälöidään se sille toiminnalle oikeanlaiseksi."

5.2.2 Työnjohtajat

Millaisia ominaisuuksia suunnittelijoilla on Daluxissa käytössä teidän työmaallanne?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Suunnitelmapuutteet viedään Daluxiin ja sitä kautta suunnittelijat ottavat ne työn alle."

Oletteko saaneet kaikki suunnittelijat sitoutumaan Daluxin käyttöön?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Kohtalaisen hyvin kyllä."

Kuinka moni aliurakoitsijoista osaa käyttää Daluxia?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Hyvin harva, tähän mennessä pitkälti vain talotekniikan aliurakoitsijat."

Millaisia ominaisuuksia aliurakoitsijat käyttävät Daluxissa?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Turvallisuushavaintoja sekä tietomalleja ja suunnitelmien lukemista."

Millä tavoin Dalux on helpottanut työtäsi?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Järjestelmä on uusi työmaallamme ja uuden järjestelmän opettelu on toistaiseksi vienyt ennemminkin aikaa, kuin helpottanut."

Onko työmaalla ollut haasteita saada suunnittelijoita tai aliurakoitsijoita sitoutumaan Daluxin käyttöön?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Suunnittelijat ottanut hyvin vastaan, mutta aliurakoitsijoiden kanssa on vielä opeteltavaa."

Onko työmaan eri osapuolten viestintää helpottanut Daluxin käyttö?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Ei ainakaan vielä tunnu siltä, sillä uusien aliurakoitsijoiden lisäämisessä on ollut viivettä, jolloin esimerkiksi turvallisuus havainnot eivät ole päätyneet urakoitsijan tietoon."

Kaipaisitko jotain lisäominaisuuksia?

Hannu Blomqvist, vastaus: "Kaipaisin esimerkiksi katselmuspöytäkirjaan ominaisuuden, jolla pystyisi merkitsemään useamman sijainnin samaan katselmuspohjaan."

Onko toiveita tai palautetta liittyen aiheeseen? Vapaa sana.

Hannu Blomqvist, vastaus: "Ei lisättävää."

5.2.3 Insinöörit

Millaisia ominaisuuksia suunnittelijoilla on Daluxissa käytössä teidän työmaallanne?

Petri Polvi, vastaus: "Suunnittelijat käyttävät 100 prosenttisesti vain boxia ja sen kommunikointikanavaa. Meillä on työmaalla (Yrjönkadun uimahalli) vain yksi kommunikointi kanava, jonka kautta kaikki suunnitteluun liittyvät asiat käydään läpi, eli ei erillisiä ryhmiä. Kanavalla sparrataan ja käydään keskustelua suunnitelmista suunnittelijoiden, pääurakoitsijan, valvojien ja rakennuttajien kanssa edustajineen. Boxin suunnitelmakanavalle ei ole otettu aliurakoitsijoita, jotta projektinjohtourakoitsijan käsissä pysyy ns. punainen lanka, eikä kanavalla käydä keskustelua asioista, jotka eivät sinne kuulu. Sen lisäksi suunnittelijoilla on tarkasteluoikeudet työmaahavaintoihin. Suunnittelijat voivat käydä katsomassa suunnitelmapuutteita, mutta he eivät pääse muokkaamaan niitä, suunnitelmapuutteet menevät työnjohdon kautta tarvittaessa suunnittelijoille."

Kaisu Hotinen, vastaus: "Tällä hetkellä käynnissä olevilla hankkeilla suunnittelijoita ei vielä lisätty Daluxiin ollenkaan."

Jussi Rautalahti, vastaus: "Suunnittelijat eivät käytä Daluxia. Tosin ovat mukana mallikatselmuksissa."

Oletteko saaneet kaikki suunnittelijat sitoutumaan Daluxin käyttöön?

Petri Polvi, vastaus: "Noin 95 prosenttisesti ollaan. Ainoa ongelma on, että Boxin tulisi olla myös projektipankki, jotta suunnittelijoiden ei tarvitsisi käyttää Bem:iä sekä Dalux Boxia. On muutamia suunnittelijoita, jotka tekevät vain yksittäisiä suunnitelmia, heitä on kaikkein vaikein saada käyttämään Daluxia."

Kaisu Hotinen, vastaus: "Sama kuin edellä."

Jussi Rautalahti, vastaus: "Ei, ei ole oikein yritettykään. Pääpaino on ollut oman toiminnan opettelussa."

Kuinka moni aliurakoitsijoista osaa käyttää Daluxia?

Petri Polvi, vastaus: "Isoimmat talotekniikkaurakoitsijat osaavat käyttää, muuten heikosti. Urakkaneuvotteluissa lähinnä käyty läpi, että Dalux on olemassa, mutta aktiivista painostusta sen käyttöön ei mielestäni tehdä."

Kaisu Hotinen, vastaus: "Kaikki ketkä on työmaille lisätty."

Jussi Rautalahti, vastaus: "Kaikki urakoitsijat saatu pakotettua Daluxin käyttöön."

Millaisia ominaisuuksia aliurakoitsijat käyttävät Daluxissa?

Petri Polvi, vastaus: "Joitain turvallisuushavaintoja sekä suunnitelmapuutteita hyvinkin paljon. Luulen, että vipu listat tehdään Daluxiin loppuvaiheessa, eli uskon sen käytön lisääntyvän loppua kohden. Myös mallisuorituksia tullaan tekemään aliurakoitsijoiden toimesta Daluxiin."

Kaisu Hotinen, vastaus: "Tarkastussuunnitelmien tehtävien tekoa ja havaintoja."

Jussi Rautalahti, vastaus: "Kaikki tarkastukset ja ennen urakkaa valmistelevien töiden dokumentaation tallennus."

Millä tavoin Dalux on helpottanut työtäsi?

Petri Polvi, vastaus: "Tuotannon tarpeista syntyvässä suunnittelun ohjauksessa helpottanut merkittävästi. On todella hyvä, ettei niistä keskustelu tapahdu tiettyjen henkilöiden sähköpostissa vaan Boxin kautta, jolloin sen seuraaminen on helppoa kaikkien asianomaisten puolesta. Kysymykset eivät unohdu vaan

ongelmat pysyvät Daluxissa aktiivisena niin kauan kunnes ne määritetään ratkaistuiksi.”

Kaisu Hotinen, vastaus: ”Laadunhallinta yhdessä paikassa, 3D-malli helposti saatavilla ja työmaan tehtävät voidaan esittää sijainneissa.”

Jussi Rautalahti, vastaus: ”Daluxin opettelu on ollut raskas projekti ja vienyt paljon aikaa. Meidän työmaa oli vielä pilotointikohde ja yritystason säädöt ja asetukset olivat keskeneräiset. Dalux on ennemminkin vaikeuttanut työn tekoa tähän mennessä, mutta näen sen tosi tehokkaana työkaluna jatkossa, kun käyttöönottovaiheesta on päästy eteenpäin.”

Onko työmaalla ollut haasteita saada suunnittelijoita tai aliurakoitsijoita sitoutumaan Daluxin käyttöön?

Petri Polvi, vastaus: ”Alkuun jumppaus ja totuttelu Daluxin kanssa on jonkinlainen projekti rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Projektin alkuvaiheessa sain myytyä Daluxin käytön tilaajalle, jolloin tehtiin päätös sen käytöstä. Pieniä ongelmia on tullut joidenkin henkilöiden kohdalla Daluxin käytössä, sillä ohjelmisto ei kuitenkaan ole ihan yksinkertainen käyttää. Aliurakoitsijoiden osalta en osaa puhua.”

Kaisu Hotinen, vastaus: ”Ei oikeastaan, ainahan lisätehtävät aiheuttavat pientä narinaa.”

Jussi Rautalahti, vastaus: ”Kaikki on saatu käyttämään Daluxia, ketä on haluttukin aktiivikäyttäjiksi.”

Onko työmaan eri osapuolten viestintää helpottanut Daluxin käyttö?

Petri Polvi, vastaus: ”Nimenomaan suunnittelusta viestintää Dalux on helpottanut valtavasti.”

Kaisu Hotinen, vastaus: ”Jonkun verran.”

Jussi Rautalahti, vastaus: "En osaa vastata."

Kaipaisitko jotain lisäominaisuuksia?

Petri Polvi, vastaus: "Boxin huomioita pitäisi pystyä tekemään suoraan työmaalta käsin. Sekä liian monimutkainen katselmuspöytäkirja, jossa liikaa tietoa. Esimerkiksi kun käydään työmaakerroksilla, on todella monimutkaista täyttää katselmusmuistio, kun muistiota ei voi jälkikäteen muokata ja siellä on aivan liikaa kaikkea ylimääräistä, jolloin oleelliset toiminnot jäävät pimentoon."

Kaisu Hotinen, vastaus: "Videoiden tallennus mahdollisuutta."

Jussi Rautalahti, vastaus: "En osaa vastata"

Onko toiveita tai palautetta liittyen aiheeseen? Vapaa sana.

Petri Polvi, vastaus: "Kun ongelmia on sovelluksessa, niihin kyllä saa apua, jos ongelma on käyttäjälähtöinen. Jos ongelmia kuitenkin halutaan kehittää ohjelmistossa, siinä Daluxin asiakaspalvelu ei ole onnistunut. Ohjelma osittain kankea, eikä kovin käyttäjäystävällinen. Ohjelman muokkaaminen käyttökelpoiseksi on haastavaa. 3D- ohjelma ja sijainnit on hyviä, mutta Fieldin kanssa on ollut ongelmia."

Kaisu Hotinen, vastaus: "Ei lisättävää."

Jussi Rautalahti, vastaus: "Ehkä vähän liian aikaista kysellä kovin tarkasti Daluxin käytöstä tässä vaiheessa. Kysy uudelleen vuoden kuluttua."

5.2.4 Vastaavat työnjohtajat

Millaisia ominaisuuksia suunnittelijoilla on Daluxissa käytössä teidän työmaallanne?

Eero Vahala, vastaus: "Meillä suunnittelijat eivät käytä Daluxia, sillä suunnittelusopimukset on tehty ennen kuin tiedettiin, että Dalux otetaan käyttöön Peabin työmailla. Suunnittelijoita ei siis saatu enää sitoutumaan Boxin käyttöön. Boxin piti aluksi tulla käyttöön meidän työmaallemme, mutta rakennuttajapuoli oli sitä mieltä, ettei enää lähdetä vaihtamaan jo käytössä olevaa järjestelmää. Dalux Box oli aluksi avattuna, mutta hyvin pian se suljettiin tämän työmaan osalta."

Joonas Koskinen, vastaus: "Toistaiseksi suunnittelijat eivät ole mukana Daluxin käytössä. Kuitenkin tavoitteena olisi, että suunnittelijat ottaisivat sen käyttöön, jotta saataisiin viestittely, suunnitelmapuute havainnot/lista ja tietopyynnöt Daluxin kautta hoidettua. Suunnittelijoiden sopimuksiin ei ole tällä työmaalla kirjattu Daluxin käyttöä."

Pyry Hiltunen, vastaus: "Ei ollut käytössä suunnittelijoilla."

Oletteko saaneet kaikki suunnittelijat sitoutumaan Daluxin käyttöön?

Eero Vahala, vastaus: "Ei koska suunnittelijoita ei ollut velvoitettu käyttämään Daluxia urakkasopimuksissa."

Joonas Koskinen, vastaus: "Ei osata sanoa vielä, aika näyttää."

Pyry Hiltunen, vastaus: -

Kuinka moni aliurakoitsijoista osaa käyttää Daluxia?

Eero Vahala, vastaus: "Osalle aliurakoitsijoista Dalux on jopa tutumpi kuin meille. Aliurakoitsijoita on saatu sitoutettua vapaaehtoisesti sekä urakkasopimuksien avulla."

Joonas Koskinen, vastaus: "kaikki isoimmat yhteistyökumppanit osaavat päällisin puolin käyttää. Ainakin sääsuojaurakoitsijan sopimukseen on kirjattu Daluxin käyttö ja nyt jumppaillaan heidän kanssaan, että saataisiin sääsuojien

viikkotarkastukset sitä kautta. He ottivat asian hyvin ja olivat avoimia uudelle ohjelmalle.”

Pyry Hiltunen, vastaus: “Meillä oli pilottihanke Daluxin suhteen ja yhtä vaille kaikki urakoitsijat ketä katsottiin tarpeelliseksi kutsua käyttämään Daluxia osasivat sitä käyttää. Ja tämän yhden urakoitsijan osalta yksi henkilö osasi käyttää, 2 ei. 10 urakoitsijaa käytti Daluxia työmaan aikana enemmän tai vähemmän.”

Millaisia ominaisuuksia aliurakoitsijat käyttävät Daluxissa?

Eero Vahala, vastaus: ”Urakoitsijapalaverieihin urakoitsijoita on pyydetty tekemään ilmoitukset Daluxiin ja osa tekee laadunvarmistustarkastukset myös sinne. Osalla aliurakoitsijoista on tarkastuksiin oma sovellus käytössä. Joitain laadunvarmistustarkastuksia on tehty ja yksi aliurakoitsijoista on tehnyt turvallisuushavainnot Daluxin kautta. Elementtitoimituspuutteet on tehty Daluxiin ja he ovat hyväksyneet ne sitä kautta. Osa ollut hyvinkin aktiivisia ja Daluxin sovelluksen avulla aliurakoitsijat katsovat myös suunnitelmia.”

Joonas Koskinen, vastaus: ”Aliurakoitsijat tekevät päällisin puolin tr havainnot, tehtävät sekä niiden kuittauksen Daluxiin. Paremmin ohjelmaa hyödyntävät käyttävät myös Daluxin dokumentointipuolta sekä BIM-mallin katseluominaisuutta.”

Pyry Hiltunen, vastaus: “Käytännössä kaikki käyttivät vipu-listojen kuittauksia, suuri osa myös mallityö-/ osakohdekatselmuksiin. Satunnaisesti tuli myös turvallisuushavainnot. Piirustusten katselua ja tietomallin kautta asioiden tarkistamista. Meillä oli vain ark-kuvat käytössä Daluxissa, mutta lvis-kuvat voisi jatkossa lisätä myös. Niitä olisi myös halunneet katsella, kun aika monesti on törmäystarkastelulle tarvetta.”

Millä tavoin Dalux on helpottanut työtäsi?

Eero Vahala, vastaus: ”Fakta on se, että kun uusi järjestelmä tulee, menee sen opetteluun aluksi paljon aikaa. Urakoitsijapalaverit on ollut helppo hoitaa niin, että urakoitsijat tekevät omat ilmoitukset sinne eikä niiden viestittelyä tarvitse käydä sähköpostitse. ”

Joonas Koskinen, vastaus: ”BIM-mallin katselutyökalu on ollut hyvä ja toimiva puhelimesta työmaalla. Myös tarkastustoiminnot sähköisessä muodossa on hyvät, ettei erillisiä Word dokumentteja tarvitse tehdä. Kyllä Daluxista on apua pitkässä juoksussa, kun sen käytön opettelee. Myös tiedon välitys on helpottunut paljon, niin ei tarvitse esimerkiksi sähköpostitse tai puhelimitse hoitaa asioita.”

Pyry Hiltunen, vastaus: ”Vipu-listojen ja mallitöiden tekoon sekä valokuvien jälkikäteen etsimiseen äärimmäisen hyvä työkalu. Loppuvaiheessa on myös helppoa seurata missä omat t:t on menossa ja mitä hommia saatu valmiiksi. Kun on useampi tekijä hajautunut ympäri taloa pieniä sekalaisia töitä tekemässä niin ilman Daluxia on hankala hallita missä miehet on menossa ja paljonko puutteita korjaamatta. Nyt kun omat t:t merkkää työn tehdyksi sitä mukaa kun sen on saanut valmiiksi niin nopealla vilkaisulla saa selville avointen tehtävien määrän kerroksittain ja osaa paremmin arvioida esim. milloin mestat on auki loppusiivoojan viimeistelyille. On myös kätevää, että t:t, aloituspalaverit jne. on samassa sovelluksessa ja niitä voi tarvittaessa tarkastaa työmaalla ilman että tarvitsee käydä kopilla.”

Onko työmaalla ollut haasteita saada suunnittelijoita tai aliurakoitsijoita sitoutumaan Daluxin käyttöön?

Eero Vahala, vastaus: ”Osa urakoitsijoista on ottanut Daluxin hyvin vastaan etenkin isoimmat tate-urakoitsijat. Osa suhtautunut mallien pyörittelyyn hyvin, osalla omat järjestelmät eikä halua ottaa uutta systeemiä. Kuitenkin kohtalaisen avoin vastaanotto.”

Joonas Koskinen, vastaus: ”Pienille urakoitsijoille vaikea sitouttaa. Ne urakoitsijat, jotka ovat pidempään työmaalla ovat helpommin saavutettavissa. Sovellukseen tarvitaan kuitenkin koulutusta.”

Pyry Hiltunen, vastaus: ”Alkuun oli vähän kankeaa mutta kun au:t huomasivat käytön hyödyttävän myös itseään niin tuli positiivista palautetta.

Muutosvastarinnan voittaminen oli oikeastaan aika helppoa, kun näytti itse sovelluksesta, kuinka yksinkertaisesti sillä helpommillaan saadaan asioita hoidettua. Au:t pitivät myös ominaisuudesta, että jää aikaleima siitä, kun he ovat puutteen korjanneet, eli voivat näyttää toteen, että asiaan on reagoitu riittävän nopeasti ja kaikki heille osoitetut puutteet on tulleet korjatuksi.”

Onko työmaan eri osapuolten viestintää helpottanut Daluxin käyttö?

Eero Vahala, vastaus: ”Viestintä ollut minimaalista Daluxin kautta. Suuremmilla työmailla ehkä sopivampi käyttää. Dalux ei ole meillä viestintää helpottanut. Sähköpostiviestit urakoitsijakokoukseen liittyen vähentyneet, mutta muuten ei.”

Joonas Koskinen, vastaus: ”Tr havainnot ja muutenkin havaintojen lähetys on sulavampaa Daluxin kautta, jopa sulavampaa kuin Congridissa. Saapuneet kasiosta on myös helppoa seurata kaikkea.”

Pyry Hiltunen, vastaus: ”Kyllä, merkittävästi. Asioiden turha varmistaminen on vähentynyt paljon, kun näkee suoraan kuittauksen valokuvasta, että ko. asia on oikeasti hoidettu kuntoon. Vaatii toki usein myös paikalla käymistä työn laadun toteamiseksi, mutta esim. au:lle osoitetut turvallisuushavainnot mallia ”siivotkaa roskat” on helppo todeta kuittauksen valokuvasta valmistuneeksi eikä tarvitse itse käydä katsomassa. Sijaintitiedot auttavat todella paljon viestinnässä, kun pohjaan voi merkata missä kohtaa asuntoa esim. maalikorjaustarve on. Urakoitsija osaa suoraan mennä oikeaan kohtaan asuntoa puutetta etsimään. Ja kun tähän liitetty myös valokuva niin erehtymisen mahdollisuus alkaa olla vähäinen.”

Kaipaisitko jotain lisäominaisuuksia?

Eero Vahala, vastaus: ”Boxin puolelta en osaa ottaa kantaa. Fieldissä esimerkiksi kosteusmittaus on kankea, kun Cramolta tulee oma pohja, eikä heidän kosteusmittauksen seuranta ja mittaustulokset siirry suoraan Cramolta ohjelmaan. Etusivu voisi olla monellakin tapaa käytännöllisempi, esimerkiksi havaintojen määrät, tapaturmattomat päivät ja tr-mittauksien tulokset saisi löytyä helposti etusivulta. Niiden perään kysellään usein. Urakoitsijoiden ja työntekijöiden turvallisuushavainnot qr-koodin kautta sekä laadunvarmistusmatriisin seurattavuutta pitäisi parantaa. Tehtävätietojen uiminen asiakaskirjapohjissa tehtäväkortistoon, hankintaneuvotteluun, aloituspalaveriin- mestan luovutuksiin ja tarkastuksiin. Congridin valokuvien lisäys ominaisuus pohjakuvaan oli myös parempi niin ettei tarvitse tehdä uutta havaintoa tai tehtävää vaan voi vain liittää kuvia pohjakuvaan.”

Joonas Koskinen, vastaus: ”Kaipaisin dokumenttien kuittaamiseen paremman ja yksiselitteisemmän tavan, vähintäänkin allekirjoitusta varten rivi järjestelmässä valmiina. Virallisempi allekirjoitusmahdollisuus, jotta dokumentit olisivat varmasti myös viranomaisten silmissä pitäviä.”

Pyry Hiltunen, vastaus: ”Qr-koodi, jonka avulla voisi tehdä turvallisuushavaintoja, samalla lailla kuin Congridissa. Tämän puuttumisen takia jää luultavasti melko paljon havaintoja tulematta. Edellisellä työmaalla oli myös Congrid käytössä ja sen qr-koodin kautta tuli paljon havaintoja, jotka sitten käsin siirrettiin Daluxin puolelle. Kynnys havaintojen tekemiseen madaltuu paljon qr-koodilla ja esim. suunnittelijat tai vierailijat voivat myös tehdä havaintoja, vaikka ei Daluxia olisi käytössä. Daluxin kautta ei voi turvallisuushavaintoa tehdä nimettömänä ja osa ei halua omalla nimellään tehdä (on mielestäni iso puute, sillä lähtökohtaisesti havaintojen tekeminen nimettömänä tulisi olla mahdollista ilman isompaa kikkailua). Tämä vähentää havaintojen kokonaismäärää, vaikka osa käykin sanomassa suullisesti puutteesta tai laittaa WhatsAppilla työnjohdolle, joka sitten tekee havainnon Daluxiin. On myös sanottu, että jos havainnon haluaa tehdä nimettömänä niin sitten vaikka ruutupaperille ja tuo työnjohdon pöydälle. Tämä toimintamalli myös vääristää tilastointia havaintojen tekijästä, kun näyttää että työnjohto olisi tehnyt enemmän havaintoja kuin

todellisuudessa on tehnyt. Saa korjattua tietysti tekemällä eri havaintopakettien työmaalta tulleille havainnoille, mutta yhteenvedossa ei osaa automaattisesti eritellä noita toisistaan.”

Onko toiveita tai palautetta liittyen aiheeseen? Vapaa sana.

Eero Vahala, vastaus: ”Toivotaan, että seuraavalle työmaalle on mahdollisuus tehdä paremmat valmistelut, jotta ohjelma palvelee meidän tekemistämme eikä meidän tekemisemme ohjelmaa. Tarvitaan myös automaattisesti kirjaus kaikkiin urakkasopimuksiin Daluxin käytöstä.”

Joonas Koskinen, vastaus: ”Iso plussa, että tekninen toimivuus on hyvä, se antaa edellytykset sulavaan toimintaan, niin ei tarvitse käydä hirveätä taistelua tekniikan kanssa.”

Pyry Hiltunen, vastaus:-

5.3 Henkilöhaastattelujen yhteenveto

Dalux-järjestelmän käyttö Peabin työmailla vakiintuu pikkuhiljaa, mutta sen käyttöönotossa ja hyödyntämisessä esiintyy yhä haasteita. Haastateltujen henkilöiden vastauksista nousee esiin yhtäläisyyksiä liittyen ohjelman hyötyihin, haasteisiin ja kehitystarpeisiin.

Ensimmäinen merkittävä havainto on, että lähes kaikki haastateltavat osapuolet tunnistavat Daluxin potentiaalin helpottaa työmaan toimintaa. Aliurakoitsija Valtteri Seppä korostaa ohjelman hyödyllisyyttä erityisesti suunnitelmien tarkastelussa ja pöytäkirjojen hallinnassa. Hän kokee, että ohjelma on helppokäyttöinen, mutta sen tarjoamia ominaisuuksia voisi kehittää edelleen. Hän tuo esiin myös revisioiden vertailun hyödyllisyyden, mutta toivoo, että sen tulostusominaisuudet parantuisivat.

Myös muut tunnistavat Daluxin tarjoamat hyödyt, mutta kokevat, että sen käyttöönotto ei ole sujunut täysin ongelmitta. Hannu Blomqvist kertoo, että

ohjelman opettelu on vienyt enemmän aikaa kuin mitä siitä on tähän mennessä ollut hyötyä. Lisäksi hän mainitsee, että aliurakoitsijat eivät ole täysin sitoutuneet ohjelman käyttöön, mikä aiheuttaa viestinnällisiä haasteita. Samankaltaisen huomion tekee Petri Polvi, joka toteaa, että Dalux on auttanut suunnittelun ohjauksessa ja keskittänyt viestinnän yhteen paikkaan, mutta ohjelma ei ole täysin yksinkertainen käyttää. Hänen mukaansa Boxin tulisi olla myös projektipankki, jotta muita järjestelmiä ei tarvittaisi rinnalle.

Vastaavat työnjohtajat, kuten Eero Vahala ja Joonas Koskinen, tuovat esiin, että Daluxin käyttöönotossa on kohdattu haasteita erityisesti suunnittelijoiden osalta. Vahala huomauttaa, että koska sopimuksia oli tehty ennen Daluxin käyttöönottoa, suunnittelijoita ei saatu sitoutettua ohjelman käyttöön. Hän toteaa myös, että viestintä on ollut vähäistä Daluxin kautta ja että suurilla työmailla ohjelma voisi toimia paremmin. Koskinen puolestaan kokee, että pitkällä aikavälillä Daluxista on apua, mutta pienemmille urakoitsijoille sen käyttöönotto on ollut vaikeampaa. Hän korostaa, että sovelluksen tehokas käyttö vaatii koulutusta.

Haastatteluista käy ilmi, että Daluxin suurimmat hyödyt liittyvät tiedonhallintaan, viestinnän parantamiseen ja dokumentoinnin keskittämiseen. Useat haastateltavat mainitsevat, että Daluxin avulla sähköpostikeskusteluja on voitu vähentää ja tietoa on helpompi seurata yhdestä paikasta. Erityisesti Petri Polvi korostaa, että suunnittelun ohjaaminen Daluxin kautta on ollut merkittävä parannus, koska keskustelut eivät jää yksittäisten henkilöiden sähköposteihin, vaan kaikki osapuolet voivat seurata ongelmien käsittelyä.

Kuitenkin haastateltavat nostavat esiin myös lukuisia kehityskohteita. Suuri haaste on, että aliurakoitsijoiden ja suunnittelijoiden sitouttaminen ohjelman käyttöön ei ole onnistunut täysin. Vahala mainitsee, että osa aliurakoitsijoista käyttää Daluxia hyvin, mutta monilla on omat järjestelmänsä eivätkä he halua omaksua uutta. Tämä aiheuttaa sen, että tiedonkulku ei ole niin sujuvaa kuin voisi olla. Lisäksi ohjelman käyttöliittymään ja toimintaan toivotaan parannuksia. Esimerkiksi Eero Vahala toivoo, että Daluxin etusivu olisi käytännöllisempi ja

sisältäisi enemmän työmaalle relevanttia tietoa, kuten turvallisuushavaintojen määrän ja tapaturmattomat päivät.

Moni haastateltava peräänkuuluttaa myös koulutuksen merkitystä. Sekä Seppä että Koskinen mainitsevat, että ohjelmasta saisi enemmän irti, jos sen käyttöön olisi tarjolla parempaa koulutusta. Myös Polvi toteaa, että alkuvaiheessa Daluxin käyttöönotto vaatii paljon totuttelua ja ohjeistusta. Tämä viittaa siihen, että ohjelman käyttöönotossa on edelleen kehittämistarpeita, jotta kaikki osapuolet saisivat siitä täyden hyödyn. Kun ohjelma on niin laajalle yleisölle täysin uusi, vaatii sen ohjeistaminen myös valtavasti resursseja sekä aikaa.

Lopuksi on syytä pohtia, kuinka Daluxin käyttöä voitaisiin parantaa tulevaisuudessa. Ensimmäinen askel olisi ohjelman räätälöinti eri käyttäjäryhmille sopivammaksi, Daluxia on viimeisen vuoden aikana kehitetty hurjasti Peabin omasta toimesta pilottikohteissa. Osa haastateltavista oli sitä mieltä, että ohjelmisto ei ole täysin käyttäjäystävällinen ja sen muokkaaminen omiin tarpeisiin on hankalaa. Tämä voi osaltaan selittää, miksi kaikki osapuolet eivät ole sitoutuneet sen käyttöön. Toiseksi Daluxin koulutusta tulisi tehostaa, jotta aliurakoitsijat ja suunnittelijat osaisivat hyödyntää sitä paremmin. Kolmanneksi viestintä Daluxin sisällä tulisi tehdä sujuvammaksi, esimerkiksi helpottamalla katselmuspöytäkirjojen ja tarkastusten dokumentointia.

Kaiken kaikkiaan Daluxin käyttö Peabin työmailla on monille jo arkipäivää, mutta sen hyödyntämisessä on edelleen parannettavaa. Ohjelman vahvuudet liittyvät tiedonhallintaan ja dokumentointiin, mutta sen käyttö vaatii sitouttamista, koulutusta ja kehitystä, jotta se palvelisi kaikkia työmaan osapuolia tehokkaasti.

5.4 Luotettavuus

Tämän haastattelututkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa merkittävästi se, että haastateltavien joukko on varsin rajallinen. Pieni otanta voi johtaa siihen, että saadut näkemykset eivät välttämättä heijasta koko organisaation kokemuksia tai yleistä suhtautumista käsiteltyyn aiheeseen. Laajempi osallistujajoukko eri

osastoilta ja eri rooleista olisi voinut tarjota kattavamman kuvan ja lisätä tutkimuksen yleistettävyyttä.

Lisäksi tutkimuksessa ei ollut mukana suunnittelijoita, vaikka heidän näkökulmansa voisi olla olennaisen tärkeä aiheen tiimoilta. Suunnittelijoiden kokemukset ja tarpeet voivat poiketa huomattavasti työmaahenkilöstön näkemyksistä, mikä saattaa johtaa yksipuoliseen analyysiin. Näin ollen haastattelututkimuksen tuloksia tulee tarkastella kriittisesti ja tunnistaa sen mahdolliset rajoitteet ennen kuin niiden perusteella tehdään laajempia johtopäätöksiä.

6 Tulokset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä esitys Daluxin ominaisuuksista ja hyödyistä helpottamaan Peabin toimihenkilöitä saamaan suunnittelijat ja aliurakoitsijat käyttämään Daluxia Peabin työmailla heti hankkeen alusta alkaen. Tähän lukuun on siis kerätty esittely Daluxin eri ominaisuuksista sekä hyödyistä, miksi kaikkien tulisi käyttää sitä Peabin työmailla parhaan mahdollisen yhteistyön saavuttamiseksi.

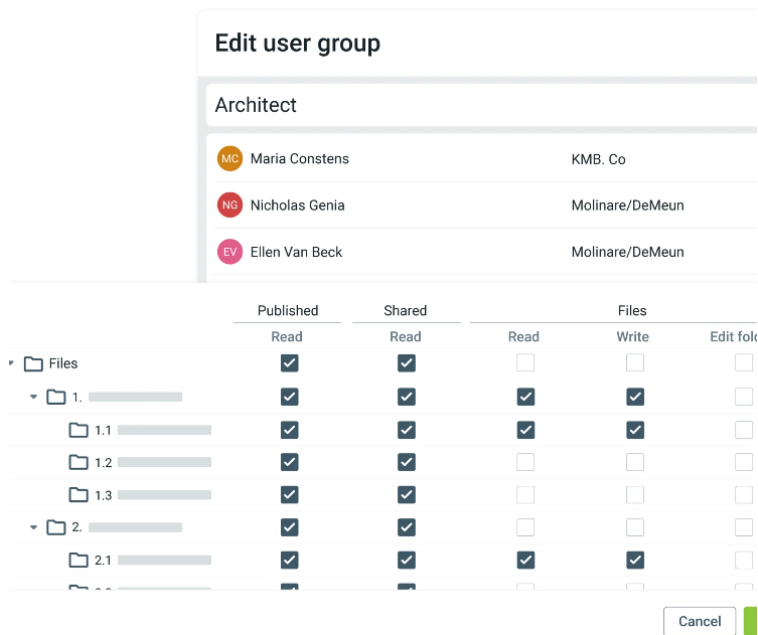
6.1 Daluxin ominaisuudet suunnittelijalle

Dalux tarjoaa suunnittelijoille monipuolisia työkaluja ja ominaisuuksia, jotka tehostavat rakennusprojektien hallintaa ja yhteistyötä muiden projektin osapuolien kanssa. Peabin työmailla suunnittelijat käyttävät pääosin Dalux Box -versiota.

6.1.1 Tiedonhallinta

Rakennusprojektit sisältävät laajan määrän dokumentteja, jotka päivittyvät jatkuvasti projektin edetessä. Suunnitelmat muuttuvat ja täydentyvät usein projektin suunnittelun tasosta ja kohteesta riippuen jopa päivittäin. Paperisten suunnitelmien tilaaminen ja jakaminen työmaalla vie paljon aikaa sekä resursseja. Kun suunnitelmia hyväksytään ja julkaistaan Boxissa, ne siirtyvät automaattisesti Dalux Fieldiin, jolloin myös urakoitsijat työskentelevät aina hyväksytyyn ja ajantasaisen mallin kanssa. [23.]

Ohjelmisto tallentaa kaikki aiemmat versiot ja antaa käyttäjille mahdollisuuden tarkastella muutoksia eri versioiden välillä. Mallien eri versioita voidaan tarkastella värikoodien ja erilaisten suodattimien avulla, jolloin muutosten hahmottaminen helpottuu (kuva 4). Suunnittelijoiden on helppo päivittää suunnitelmia nopeallakin varoitusajalla, sillä kaikki päivitettyt muutokset tulevat heti näkyviin kaikille. Ohjelmiston avulla voidaan tarkastella, milloin jokin tiedosto on ladattu, kuka sen on hyväksynyt ja milloin. [23.]



Kuva 5. Esimerkki eri henkilöille asetetuista käyttöoikeuksista. [23.]

Dalux Box tukee ennalta määriteltyjä tiedoston nimeämiskäytäntöjä ja metadatan käyttöä auttaen suunnittelijoita organisoimaan dokumentit loogisesti. Vaatimusten täyttämiseksi metadata kentistä voidaan tehdä tiedostoissa tarvittaessa pakollisia tiedostojen latauksen yhteydessä. Yhdenmukaiset nimeämiskäytännöt tekevät tiedostojen hausta ja hallinnasta helpompaa, mikä säästää aikaa ja vähentää virheiden riskiä. Metadatan avulla voidaan lisätä dokumentteihin olennaisia tietoja, kuten suunnitteluvaihe, vastuhenkilö ja hyväksymispäivämäärä, mikä helpottaa dokumenttien seuranta ja hallintaa projektin eri vaiheissa. Eikä pyydetyt suunnitelmat häviä sähköpostiviestien sekaan. [12.]

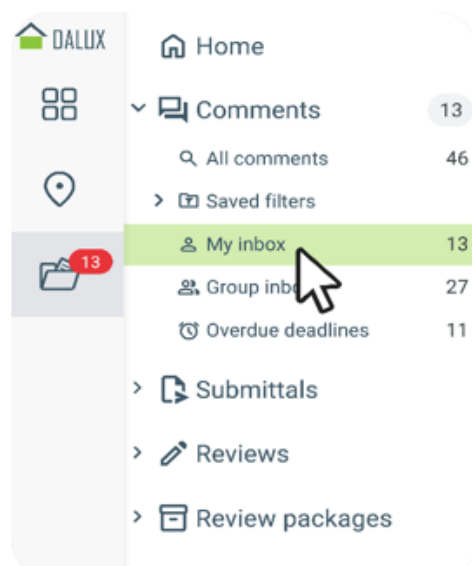
Suunnittelutyöhön liittyy monivaiheinen hyväksymisprosessi, jossa eri osapuolet tarkistavat ja hyväksyvät suunnitelmia ennen niiden käyttöönottoa. Tietoihin pääsyä voidaan rajoittaa kansiotasolla (kuva 6). Jokaiselle Dalux Box mahdollistaa dokumenttien jakelun suoraan järjestelmän kautta, jolloin suunnittelijat voivat lähettää päivityksiä tietyille käyttäjäryhmille ja seurata, ketkä ovat tarkastelleet tai hyväksyneet tiedoston. Tämä vähentää tarvetta

manuaaliselle sähköpostiliikenteelle ja varmistaa, että kaikki sidosryhmät saavat ajantasaista tietoa suunnitelmien etenemisestä. [22; 23.]

	Published		Shared		Files	
	Read	Read	Read	Write	Edit fol	
Files	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Kuva 6. Tiedostokohtaisten oikeuksien määrittäminen. [23]

Rakennusprojekteissa tiedon hajanaisuus on usein haaste ja suunnittelijoilla voi olla vaikeuksia löytää tarvittavia dokumentteja useista eri lähteistä. Dalux Box toimii keskitettynä tietopankkina, jossa kaikki projektiin liittyvät dokumentit, piirustukset ja BIM-mallit ovat yhdessä paikassa (kuva 7). Kaikki tiedot tallentuvat pilveen ja se takaa, että tiedot ovat saatavilla missä ja milloin tahansa. [12.]



Kuva 7. Etusivun valikko [12.]

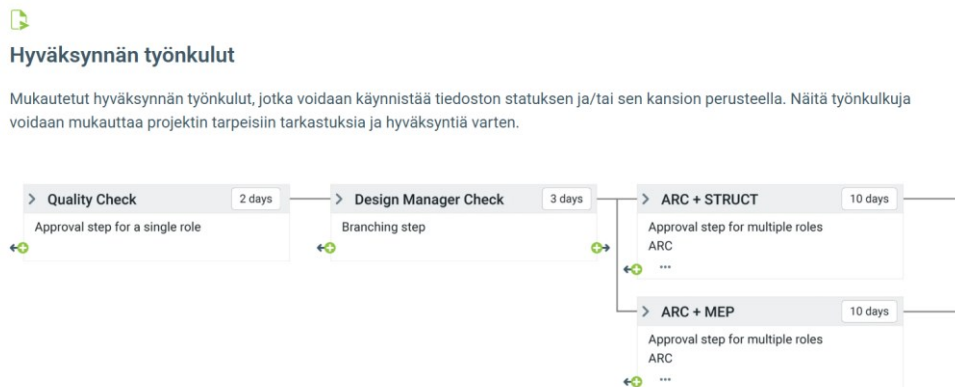
ISO 19650 on kansainvälinen standardi, joka ohjaa rakennettujen kohteiden tiedonhallintaa koko niiden elinkaaren ajan hyödyntäen rakennustietomallinnusta (BIM). ISO 19650 –standardin osat kattavat muun muassa tiedonhallinnan periaatteet, projektin toimitusvaiheen, käyttö ja ylläpitovaiheen, tiedonvaihdon, turvallisuuskeskeisen tiedonhallinnan sekä terveys- ja turvallisuustiedon hallinnan. Standardin tavoitteena on parantaa yhteistyötä, tiedon laatua ja turvallisuutta rakennushankkeissa sekä edistää kestävää kehitystä rakennetussa ympäristössä. Dalux Box tukee standardin ISO 19650 mukaista tiedonhallintaa rakennushankkeissa, joka auttaa suunnittelijoita varmistamaan, että heidän työnsä täyttää kansainväliset vaatimukset. Standardi määrittelee vastuut ja roolit eri osapuolille. [24.]

6.1.2 Suunnittelun ohjaus

Daluxin kokoukset-ominaisuus on työkalu, jonka avulla projektin kokoukset voidaan hallita digitaalisesti yhdessä paikassa. Ominaisuuden avulla käyttäjät voivat luoda kokouksia, lisätä niihin osallistujia, määritellä esityslistoja, muokata yritykselle sopivat pohjat sekä kirjata pöytäkirjat, päätökset ja tehtävät suoraan järjestelmään. Kaikki kokoustieto säilyy järjestelmällisesti tallessa ja siihen voidaan palata helposti myös kokousten jälkeen, mikä tukee pitkäkestoisten suunnitteluprojektien hallintaa ja jatkuvuutta. Koska pöytäkirjat ja tehtävät kirjataan keskitetysti Daluxiin esimerkiksi projektinjohdon toimesta, suunnittelijoiden on helppo osallistua kokouksiin, seurata omia vastualueitaan ja tarkistaa tehdyt päätökset yhdestä paikasta. Tämä vähentää erillistä viestintää ja tiedon etsimistä eri kanavista. [25.]

Box mahdollistaa toimitusten tehokkaan hallinnan, mikä auttaa suunnittelijoita seuraamaan mitä toimituksia odotetaan ja kuka ne toimittaa, tarkastaa tai hyväksyy esimerkin (kuva 8) mukaisesti. Boxiin on myös mahdollista luoda mallipohjia ylläpitäjien ja käyttäjien käyttöön. Tarkastuspakettien avulla suunnittelijat voivat organisoida ja hallita suunnitelmien tarkastusprosesseja tehokkaasti. Tämä ominaisuus mahdollistaa suunnitelmien systemaattisen

tarkastamisen ja hyväksynnän, mikä parantaa suunnittelun laatua ja vähentää virheiden mahdollisuutta. [23.]



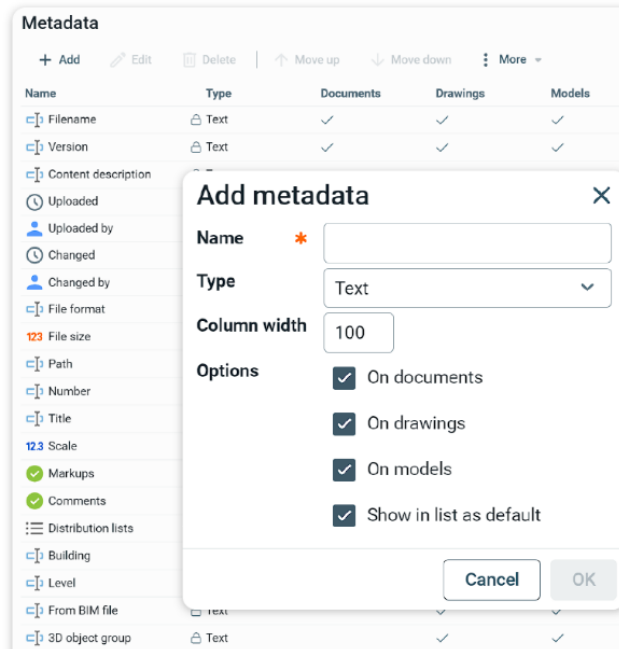
Kuva 8. Esimerkki mukautetun hyväksynnän työkulusta. [23.]

Dalux Boxin kokousten hallintaominaisuus auttaa suunnittelemaan ja dokumentoimaan kokouksia tehokkaasti. Tämän avulla voidaan parantaa viestintää ja yhteistyötä projektitiimin sisällä, mikä on olennaista suunnitteluprosessin sujuvuuden kannalta. Dalux Box integroituu suoraan suunnittelijoiden käyttämiin ohjelmistoihin, kuten Revit, mahdollistaen mallien validoinnin suoraan suunnitteluympäristössä. Tämä helpottaa suunnitteluprosessia ja mahdollistaa nopean palautteen saamisen mallin laadusta. [25;12.]

6.1.3 Mallin validointi

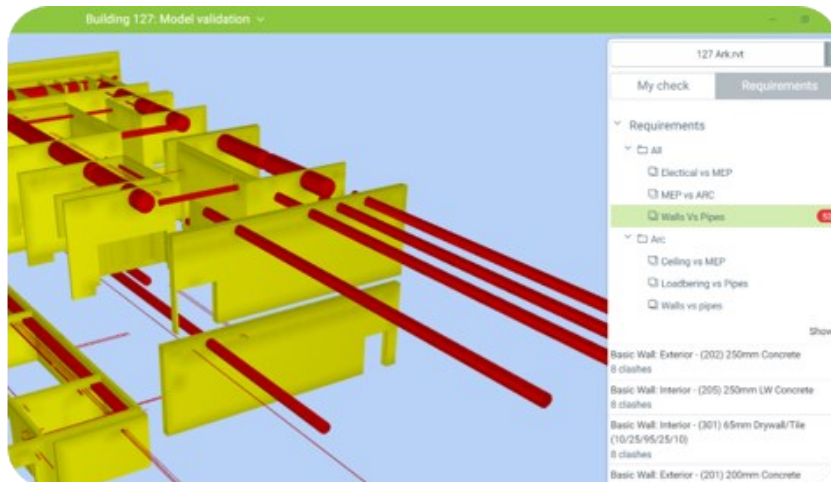
Mallin validointi on osa Daluxin suunnittelun ohjaus moduulia ja se aktivoidaan projektin asetuksista. Projektin tai Boxin ylläpitäjät voivat määrittää käyttöoikeudet mallin validointiin varmistaen, että oikeat henkilöt pääsevät hyödyntämään tätä toimintoa. Mallin validoinnin avulla suunnittelijat voivat suorittaa törmäystarkastuksia ja varmistaa riittävät välit eri rakennusosien välillä. Tämä auttaa tunnistamaan ja korjaamaan mahdolliset suunnitteluvirheet ennen rakentamisen aloittamista vähentäen kalliiden muutostöiden tarvetta myöhemmissä vaiheissa. Metadatan tarkastusominaisuus mahdollistaa mallin

objektien tietojen tarkistamisen ennalta määriteltyjen vaatimusten mukaisesti (kuva 9). Tämä varmistaa, että kaikki tarvittavat tiedot, kuten materiaalit ja muut attribuutit, ovat oikein määriteltyjä. [12; 26.]



Kuva 9. Metadata mahdollistaa mallin objektien tietojen tarkastamisen ennalta määriteltyjen vaatimusten mukaisesti. [23.]

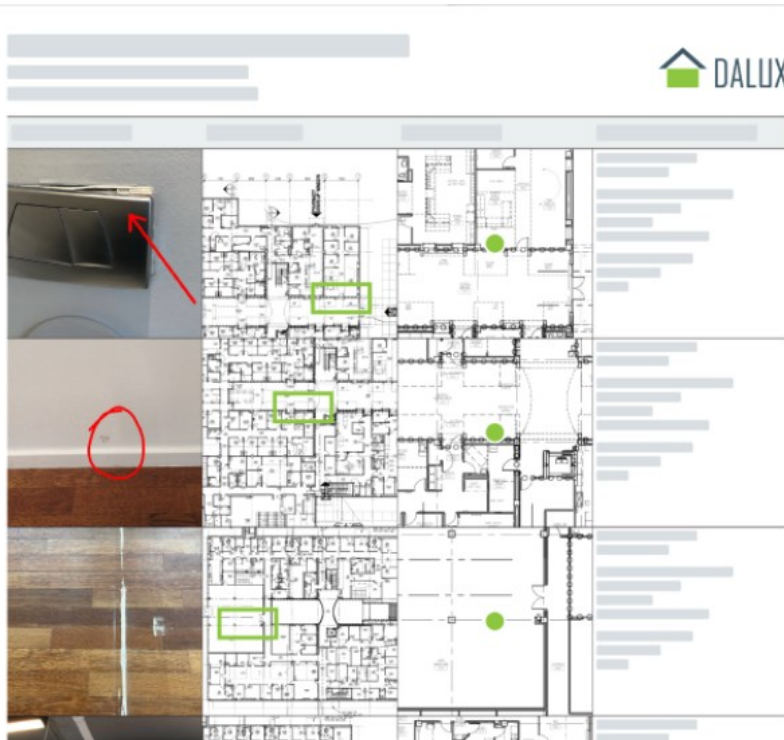
Dalux Boxin suunnitteluohjelmassa on sisäänrakennettu törmäystarkastelutoiminto, jonka avulla suunnittelijat ja muut projektiosapuolet voivat havaita mallien välisiä ristiriitoja jo ennen rakentamista. Box yhdistää käyttäjät BIM- ja projektitietoihin. Se on täysin integroitu muuhun Daluxiin, joka on rakennettu BIM:in ympärille. Törmäystarkastelu mahdollistaa esimerkiksi LVI-, sähkö- ja rakennejärjestelmien yhteensovittamisen tarkasti yhdistetyissä mallissa. Käyttäjät voivat tarkastella törmäyksiä visuaalisesti 3D-näkymässä (kuva 10), suodattaa ne osapuolen tai mallin mukaan ja luoda suoraan törmäyksiin liittyviä tehtäviä Daluxin tehtävätyökalun avulla. Tämä tehostaa kommunikointia eri toimijoiden välillä ja auttaa ennaltaehkäisemään työmaalla ilmeneviä ongelmia säästämällä sekä aikaa että kustannuksia. [13;26.]



Kuva 10. Daluxin suunnitteluohjelmiston törmäystarkastelu. [27.]

6.1.4 Vika ja puutelistat

Dalux on suunniteltu toimimaan myös mobiililaitteilla. Tämä mahdollistaa suunnittelijoille pääsyn projektitietoihin ja dokumentteihin missä ja milloin tahansa. Mobiilisovellus mahdollistaa esimerkiksi vika- ja puutelistojen teon suoraan työmaalla. Havainnot voidaan lähettää välittömästi korjattavaksi urakoitsijoille tai muille asianomaisille osapuolille nopeuttaen ongelmien käsittelyä. Kun suunnittelija luo havainnon, tiedot kuten huone, kerros, päivä, kuvat ja kellonaika tallentuvat automaattisesti (kuva 11). [15.]



Kuva 11. Esimerkki siitä millaisia vika ilmoituksia Daluxissa voi olla. [14.]

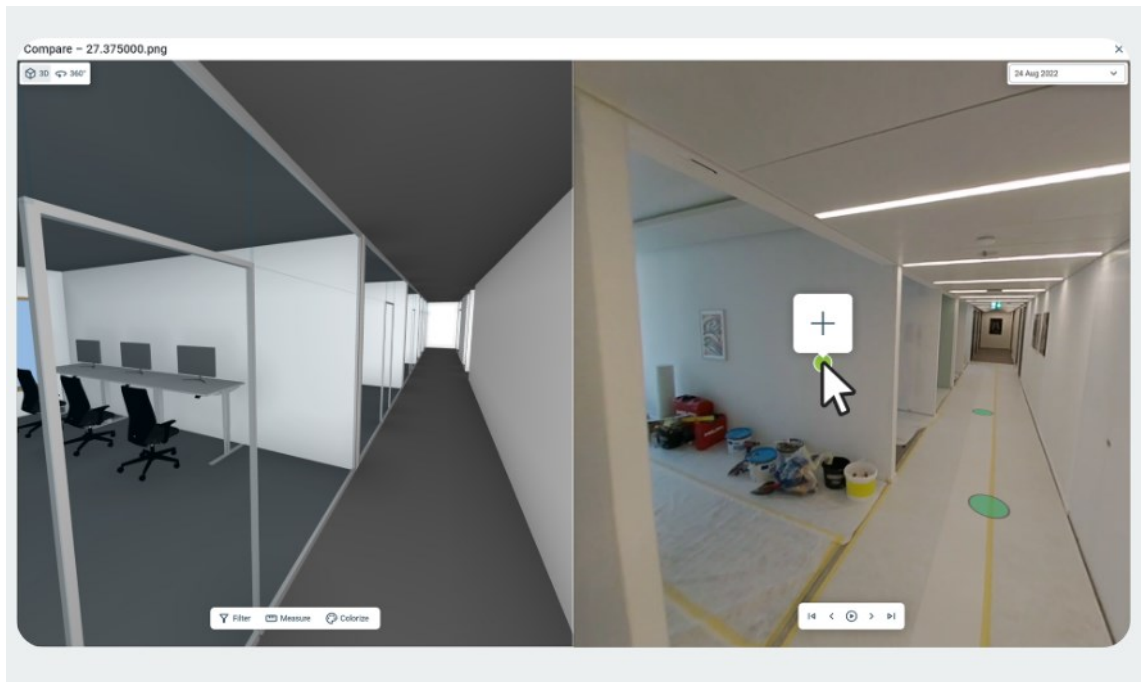
Dalux Fieldin avulla suunnittelijat voivat kommunikoida suoraan urakoitsijoiden kanssa esimerkiksi suunnitelmapuutteista. Molemmat osapuolet voivat lähettää ilmoituksen tehdystä havainnosta kaikille asianosaisille, jolloin viivettä viestinnässä ei ole, eikä tiedon tarvitse mennä välikäsien kautta. Tämä parantaa viestinnän selkeyttä ja varmistaa, että kaikki osapuolet ovat tietoisia vikojen ja puutteiden korjaustilanteesta. Dalux Field tarjoaa suunnittelijoille nopean vikojen ja puutteiden raportoinnin, automaattisen tietojen tallentamisen, tehokkaan viestinnän ja käyttäjäystävällisen sovelluksen parantamaan suunnitteluprosessin laatua ja tehokkuutta. [14.]

6.2 Daluxin ominaisuudet aliurakoitsijalle

Rakennusprojekteissa tiedon ajantasaisuus ja selkeys ovat olennaisia, jotta vältetään virheet ja varmistetaan työn sujuvuus. Dalux mahdollistaa digitaalisen ja reaaliaikaisen tiedonvaihdon, mikä parantaa työmaan tehokkuutta ja vähentää viiveitä. [14.]

6.2.1 Mallin katseleminen

Daluxissa aliurakoitsijat voivat tarkastella rakennusprojektin 3D-malleja helposti joko mobiililaitteella tai tietokoneen selainversiossa. Mallien avulla urakoitsijat näkevät rakenteet, tekniset järjestelmät ja tilavaraukset tarkasti oikeassa mittakaavassa, mikä helpottaa työn suunnittelua ja mahdollisten törmäysten ennakoimista. Mallin eri kerroksia ja järjestelmiä voi tarkastella kerroskohtaisesti tai piilottamalla ja suodattamalla haluttuja osia, jolloin tiedon löytäminen on nopeaa ja tehokasta. Aliurakoitsijan on mahdollista tarkastella objektien metatietovaatimuksia ja huomata jos 3D-kuvassa näkyy törmäyksiä eri objektien välillä. Törmäykset tulisi olla huomattu, ennen kuin piirustukset päätyvät aliurakoitsijoiden nähtäväksi, näin ei kuitenkaan aina ole. Dalux Boxin avulla aliurakoitsijat voivat katsoa piirustuksia 2D- sekä 3D-mallista. BIM-vertailu mahdollistaa myös suunnittelumallien vertailun 360 asteen työmaakuviin (kuva 12). [28.]



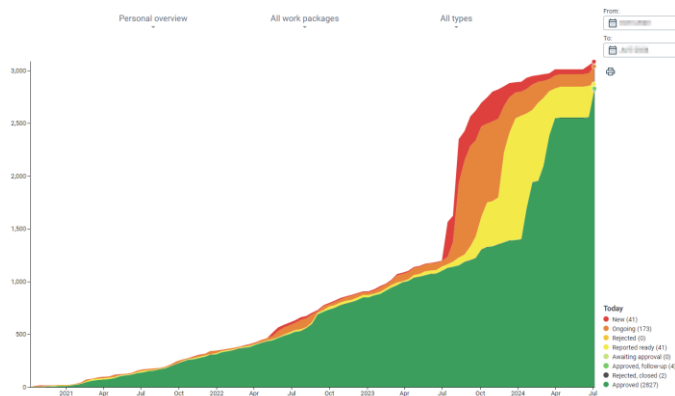
Kuva 12. BIM-kuva verrattuna 360 asteen työmaakuvaan. [14.]

6.2.2 Vika ja puutelistat

Daluxin vika- ja puutelistaominaisuus tarjoaa helpotusta työmaan laadunhallinnassa ja tehokkuudessa. Työmailla esiintyvät viat ja puutteet ovat väistämättömiä ja niiden hallinta voi olla haastavaa ilman toimivaa järjestelmää. Dalux mahdollistaa vikojen ja puutteiden järjestelmällisen dokumentoinnin, seurannan ja viestinnän, mikä helpottaa aliurakoitsijoiden työtä ja parantaa rakentamisen laatua. Aliurakoitsijat voivat helposti luoda ja hallita vika- ja puutelistoja suoraan mobiililaitteella. Vikoja voidaan tarkastella kerroksittain (kuva 13) tai aikajanalla (Kuva 14). Tämä tarkoittaa, että työmaalla havaitut viat ja puutteet voidaan dokumentoida välittömästi ilman viivettä, jolloin ne voidaan korjata nopeammin. Järjestelmä mahdollistaa vikojen valokuvauksen, sijainnin määrittämisen sekä lisätietojen liittämisen varmistuen, että ongelmat ovat selkeästi ymmärrettävissä ja niitä voidaan käsitellä asianmukaisesti. Tämä ei ainoastaan nopeuta virheiden korjaamista vaan myös estää niiden etenemisen projektin myöhempisiin vaiheisiin. [29.]



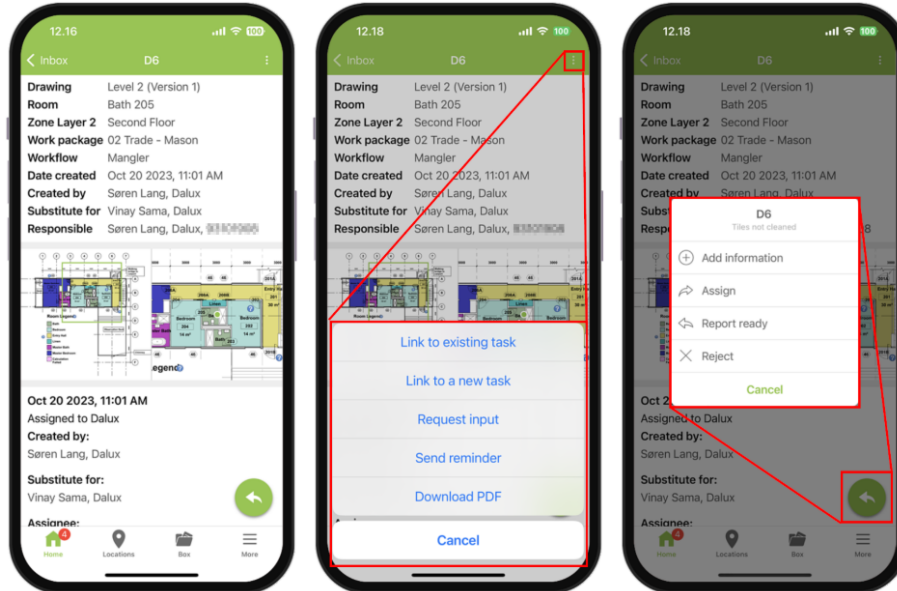
Kuva 13. Sijainnin avulla voidaan katsoa viat ja puutteet pohjapiirustuksesta. [29.]



Kuva 14. Vikojen ja puutteiden kertymää koko ajalta voidaan seurata aikajanalla. [29.]

Daluxissa aliurakoitsijat voivat helposti tarkastella heille osoitettuja avoimia tehtäviä mobiililaitteella tai työpöytäselaimella, helpottaen päivittäistä työnjohtoa ja vastuutehtävien seuraamista. Urakoitsijat voivat merkitä ne suoritetuiksi ja liittää tarvittaessa lisätodisteita tai kysymyksiä suorittaessaan ne, kuten valokuvia korjauksista (kuva 15). Tehtäviä voidaan tarkastella listana, jossa näkyy niiden tila, määräaika, sijainti ja tehtävän sisältö. Tehtäviä voidaan myös suodattaa statuksen, tyyppin tai sijainnin mukaan, jolloin ajankohtaiset ja tärkeimmät asiat löytyvät nopeasti. Tehtävän avaamalla voi lukea tarkemmat ohjeet, tarkastella mahdollisia liitetiedostoja ja lisätä kommentteja tai valokuvia suoraan sovellukseen. Lisäksi kaikki tiedot tallentuvat järjestelmään, jolloin ne

ovat helposti saatavilla myöhemmissä tarkastuksissa tai mahdollisissa kiistatapauksissa. Tällä ominaisuudella voidaan vähentää epäselvyyksiä ja parantaa työmaan hallintaa. [15.]

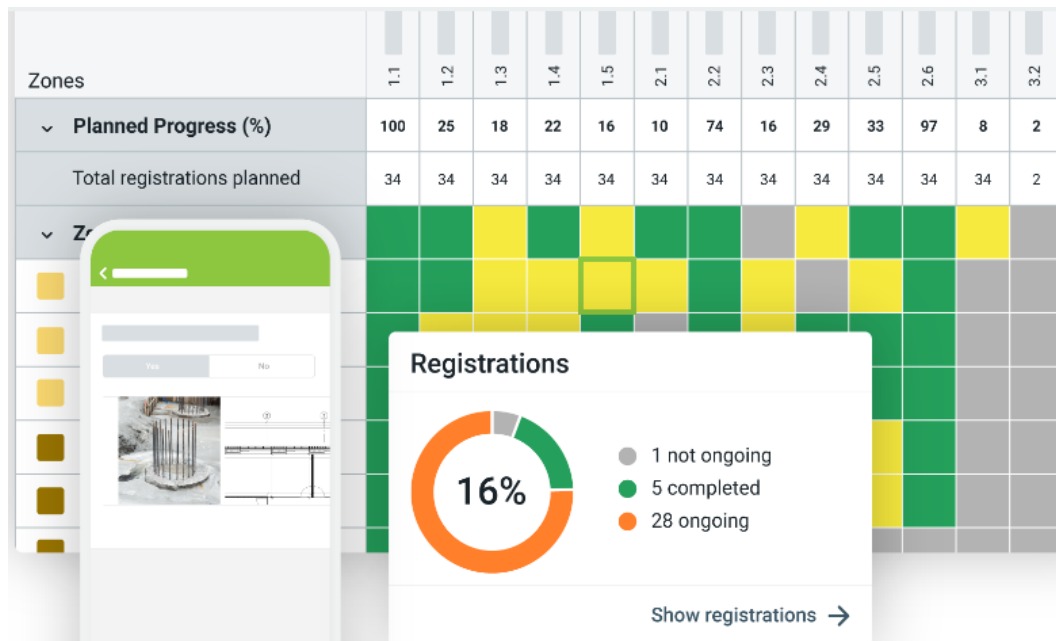


Kuva 15. Esimerkki tehtävien tarkastelusta mobiililaitteella. [15.]

6.2.3 Laadunhallinnan varmistus

Laadunhallinta on keskeinen osa rakennusprosessia ja Dalux Fieldin avulla aliurakoitsijat voivat hallita laatua järjestelmällisesti ja tehokkaasti. Sen digitaaliset työkalut mahdollistavat tarkastusten ja dokumentaation hallinnan suoraan työmaalta. Daluxin avulla voidaan suorittaa tarkastuksia mobiililaitteella ja kirjata havaintoja suoraan järjestelmään (kuva 16). Tämä nopeuttaa laatupoikkeamien tunnistamista ja korjaamista, koska tieto on välittömästi kaikkien osapuolten saatavilla. Perinteiset tarkastuslomakkeet ja paperimuistiinpanot voidaan korvata digitaalisilla tarkastuslistoilla, jotka varmistavat, että kaikki tarvittavat kohdat käydään läpi systemaattisesti. Lisäksi Dalux mahdollistaa valokuvien ja muiden liitetiedostojen lisäämisen suoraan tarkastusdokumentaatioon. Tämä on erityisen hyödyllistä aliurakoitsijoille, sillä

visuaalinen dokumentointi helpottaa laatuvaatimusten täyttymisen todentamista ja mahdollisten puutteiden tunnistamista. [30.]



Kuva 16. Laadunvarmistuksen tarkastus taulukko, josta voidaan seurata tarvittavien tarkastusten edistymistä. [30.]

Daluxin kokoukset-ominaisuus tarjoaa aliurakoitsijoille selkeän ja helppokäyttöisen tavan pysyä ajan tasalla työmaan kokouksista ja sovituista asioista. Ominaisuuden avulla kokouksiin voidaan tehdä valmiita mallipohjia, joihin lisätään osallistujia, esityslistoja tai tehtäviä. Kaikki päätökset sekä vastuut, jotka kokouksissa käsitellään, kirjataan suoraan kokouspöytäkirjaan. Tämän avulla aliurakoitsijat voivat helposti tarkistaa omat tehtävänsä ja aikataulut ilman erillisiä sähköposteja tai paperisia pöytäkirjoja. Kaikki kokoustieto löytyy yhdestä paikasta, mikä helpottaa työn suunnittelua ja varmistaa, että tärkeät asiat eivät jää huomaamatta. Kaikki kokouspohjat tallennetaan Daluxiin, josta niitä on mahdollista tarkastella myös myöhemmässä vaiheessa. [31.]

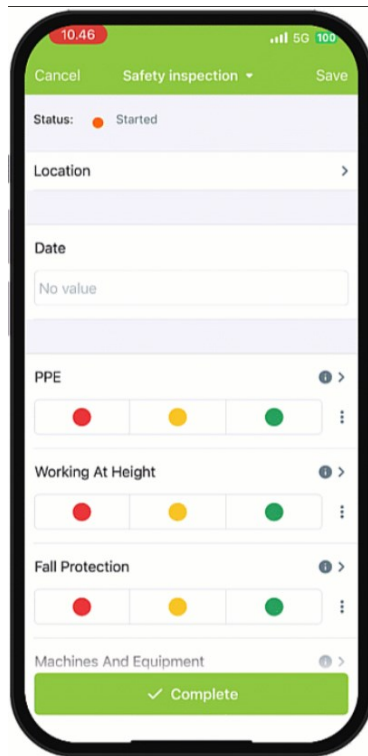
Dalux tukee standardin ISO 19650 mukaista tiedonhallintaa rakennushankkeissa. -standardia, joka auttaa aliurakoitsijoita varmistamaan, että suunnittelijoiden työ täyttää kansainväliset vaatimukset. Standardi

määrittelee vastuut ja roolit eri osapuolille. Standardin tavoitteena on parantaa yhteistyötä, tiedon laatua ja turvallisuutta rakennushankkeissa sekä edistää kestävästä kehitystä rakennetussa ympäristössä. Se tarjoaa selkeitä ja helppokäyttöisiä toimintoja, kuten jaetut ja julkaistut tiedostotasot, tiedostojen hyväksyntätyönkulut ja pakolliset tiedostojen nimeämiskäytännöt. Nämä ominaisuudet mahdollistavat prosessien digitalisoinnin ja varmistavat, että projektitiedonhallinta noudattaa ISO 19650 -standardin vaatimuksia. [24; 32.]

6.2.4 Terveys ja turvallisuus

Daluxin terveys ja turvallisuus osion ominaisuudet tarjoavat aliurakoitsijoille tehokkaan työkalun työmaan turvallisuuden hallintaan ja varmistamiseen. Työmaiden turvallisuusvaatimukset ovat tiukentuneet ja sen merkitys korostuu erityisesti muuttuvissa ja monimutkaisissa työolosuhteissa. Työturvallisuuslaki (738/2002) velvoittaa työnantajia huolehtimaan työntekijöidensä turvallisuudesta ja terveydestä työssä, mikä sisältää riskien arvioinnin, turvallisuusohjeiden laatimisen ja työntekijöiden kouluttamisen. Dalux Fieldin avulla aliurakoitsijat voivat tunnistaa, raportoida ja seurata turvallisuuteen liittyviä havaintoja reaaliaikaisesti parantaen työturvallisuutta ja vähentäen tapaturmien riskiä. Yleensä työmailla on aliurakoitsijoita, joilla on omat työnjohtajat sekä työntekijät. Työntekijöiden työnjohtajien velvollisuuksiin kuuluu seurata omien työntekijöiden työtä ja sen turvallisuutta. [33; 34.]

Dalux mahdollistaa myös poikkeamien ja vaaratilanteiden dokumentoinnin valokuvien, kommenttien, vakavuuden arvon ja paikkatiedon avulla (kuva 17). Tämä on erityisen hyödyllistä aliurakoitsijoille, sillä he voivat raportoida turvallisuuspuutteet suoraan järjestelmään, jolloin ne ovat heti kaikkien osapuolten nähtävissä. Tämä mahdollistaa nopean reagoinnin ja korjaavat toimenpiteet voidaan toteuttaa ilman viivästyksiä. Työturvallisuuslain mukaan työnantajan on ryhdyttävä toimenpiteisiin vaarojen poistamiseksi tai vähentämiseksi, kun niitä havaitaan. [2; 18.]



Kuva 17. Työturvallisuushavainnon pohja Daluxin mobiilisovelluksesta. [18.]

Yksi keskeinen etu on raportoinnin helppous. Tämä parantaa viestintään ja varmistaa, että kaikki työntekijät pysyvät ajan tasalla työmaan turvallisuustilanteesta. Daluxilla alirakoitsijat voivat dokumentoida ja todentaa, että työmaa täyttää lainsäädännön ja tilaajan turvallisuusvaatimukset. Tämä auttaa urakoitsijoita, jotka haluavat osoittaa sitoutumisensa työturvallisuuteen ja vähentää mahdollisia sanktioita tai keskeytyksiä projektin aikana. Digitaalinen dokumentaatio helpottaa myös viranomaisraportointia ja toimii luotettavana todisteena siitä, että työmaalla on noudatettu turvallisuusmääräyksiä. Rakennustyön turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (205/2009) mukaan työntajan on pidettävä kirjaa tehdyistä tarkastuksista ja niiden tuloksista. [2; 32.]

7 Opinnäytetyön keskeiset havainnot

7.1 Daluxin käytön kehitysmahdollisuudet Peabin työmailla

Opinnäytetyössä kerätyn tiedon ja haastatteluiden perusteella Dalux osoittautui monipuoliseksi ja potentiaaliseksi työkaluksi työmaiden tiedonhallintaan ja laadunvarmistukseen. Vaikka järjestelmän käyttö oli monin paikoin jo vakiintunutta, nousi esiin useita kehitysmahdollisuuksia, joilla työkalun hyötyjä voitaisiin kasvattaa entisestään.

Yksi selkeä kehityskohde on käyttäjien osaamisen ja motivaation tukeminen. Havaittiin, että vaikka Dalux tarjoaa laajan valikoiman ominaisuuksia, kuten havaintojen ja tehtävien hallinnan, dokumenttien tarkastelun ja 3D-mallit, niiden hyödyntäminen jäi monin paikoin pintapuoliseksi. Käyttäjät saattoivat keskittyä vain muutamaan tuttuun toimintoon ja jättää muut vähemmälle käytölle, joko tietämättömyyden tai epävarmuuden vuoksi. Tähän liittyy tarve koulutuksen ja jatkuvan tuen kehittämiseksi. Erityisesti uusien työntekijöiden perehdytys Daluxin tehokkaaseen käyttöön tulisi suunnitella systemaattisesti, jotta työkalun koko potentiaali saadaan käyttöön.

Lisäksi haastatteluista nousi esiin ajatus siitä, että Daluxin käyttöä voitaisiin entistä paremmin linkittää osaksi työmaan päivittäisiä rutiineja. Tämä vaatii paitsi teknistä sujuvuutta, myös kulttuurista muutosta. Tiedon dokumentointi ja jakaminen digitaalisesti pitäisi nähdä luontevana osana työn tekemistä, eikä ylimääräisenä velvollisuutena.

Mielenkiintoista oli myös havaita, että Daluxin mobiilikäytön sujuvuus mahdollistaa työnteon dokumentoinnin paikan päällä suoraan rakenteilla olevassa kohteessa. Tässä piilee suuri potentiaali esimerkiksi laatupoikkeamien nopeaan käsittelyyn ja tiedon reaaliaikaiseen kulkuun. Jos käyttäjät omaksuvat tämän toimintatavan laajemmin, voidaan olettaa, että esimerkiksi virheiden korjaus nopeutuu ja vastuukysymykset selkiytyvät.

Kaiken kaikkiaan Daluxin käytön kehittäminen ei ole niinkään tekninen, vaan ennen kaikkea inhimillinen koko organisaation haaste. Työmaan toimintakulttuuri, viestintä, vastuunjako ja käyttäjäkokemus ovat avainasemassa, kun järjestelmää halutaan hyödyntää parhaan mukaan.

7.2 Tiedon ja käytännön kokemusten yhdistäminen

Opinnäytetyössä yhdistyivät vahvasti teoreettinen tieto ja työmaalla tehty empiirinen havainnointi. Tämä yhdistelmä osoittautui erittäin arvokkaaksi, sillä pelkkä järjestelmän tekninen tuntemus ei yksin riitä sen tehokkaaseen hyödyntämiseen, vaan tarvitaan syvällistä ymmärrystä siitä, miten ihmiset toimivat arjessa, millaisia haasteita he kohtaavat ja miten digitaalinen työkalu voi aidosti tukea työn tekemistä.

Tässä projektissa käytännön havainnot korostivat sitä, että tiedonhallinnan onnistuminen riippuu viime kädessä ihmisistä sekä heidän motivaatiostaan, osaamisestaan ja suhtautumisestaan muutokseen. Yksi kiinnostava havainto oli se, miten yksittäisten käyttäjien asenne Daluxiin heijastui koko työmaan toimintaan. Jos haastatettava oli aktiivinen käyttäjä, oli järjestelmän käyttö laajempaa ja johdonmukaisempaa myös muun henkilöstön keskuudessa. Tämä kertoo johtamisen merkityksestä myös digitaalisten työkalujen käyttöönotossa.

Pohdittavaa herätti myös se, miten monessa kohtaa järjestelmän käyttämättömyyteen liittyi pelkoa teknisestä monimutkaisuudesta, vaikka itse asiassa käyttöliittymä oli varsin yksinkertainen ja sitä markkinoidaan helppokäyttöisenä. Tämä osoittaa, kuinka tärkeää on madaltaa kynnystä kokeilla ja oppia uusia toimintatapoja. Ehkä tarvitaan enemmän vertaistukea tai yhteisiä käyttövinkkejä, jotka motivoivat ja sitouttavat käyttäjiä.

Teorian ja käytännön yhdistäminen auttaa myös tunnistamaan kriittiset pisteet, joissa järjestelmän käyttö joko helpottaa tai hidastaa työtä. Esimerkiksi jos dokumenttien selaaminen on hitaampaa kuin paperikansion avaaminen, jää digitaalinen järjestelmä helposti sivuun. Toisaalta, jos havaintojen tekeminen

Daluxissa onnistuu yhdellä napin painalluksella työmaalla seistessä, siitä tulee nopeasti luonteva osa työnkulkua.

Tärkeä oppi tämän työn myötä on, että digitaalisia työkaluja ei tule arvioida pelkästään niiden teknisten ominaisuuksien perusteella, vaan ennen kaikkea siitä näkökulmasta, miten ne palvelevat työn tekemistä, helpottavat arkea ja mahdollistavat sujuvamman tiedonkulun. Vasta silloin teknologia alkaa aidosti tuottamaan arvoa.

Opinnäytetyön alussa asetettuihin tavoitteisiin päästiin kokonaisuudessaan hyvin. Tavoitteena oli selvittää, miten Dalux-järjestelmää käytetään työmailla ja millaisia kehittymismahdollisuuksia sen hyödyntämisessä on erityisesti tiedonhallinnan ja laadunvarmistuksen näkökulmasta. Työmaan havainnointi ja käytännön esimerkkien kerääminen mahdollistivat realistisen kuvan muodostamisen Daluxin roolista osana työmaan arkea. Työssä onnistuttiin tunnistamaan sekä järjestelmän vahvuudet, että ne haasteet, jotka estävät sen täysipainoisen hyödyntämisen. Lisäksi saatiin arvokasta tietoa käyttäjien kokemuksista ja käyttötottumuksista, mikä tuki tavoitteena ollutta kehitysehdotusten muodostamista. Kokonaisuutena työ vastasi hyvin asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja tarjosi konkreettista tietoa siitä, miten järjestelmän käyttöä voitaisiin tulevaisuudessa parantaa työmaan toiminnan tueksi.

8 Yhteenveto

Tämä opinnäytetyö käsittelee Daluxin käyttöä työkaluna Peabin rakennustyömailla ja sen merkitystä työmaan tiedonhallinnan sekä laadunvarmistuksen ja työturvallisuuden tukena. Työn tavoitteena oli selvittää, miten Dalux-järjestelmää hyödynnetään työmailla käytännössä ja miten sen käyttöä voitaisiin kehittää edelleen osana työmaan prosesseja.

Tutkimus toteutettiin haastatteleamalla työmaan henkilöstöä Daluxin käytöstä todellisissa rakennushankkeissa. Työssä haastateltiin aliurakoitsijoiden sekä suunnittelijoiden toimintaa ja tarkasteltiin, miten järjestelmää hyödynnettiin. Lisäksi kerättiin kokemuksia ja havaintoja siitä, millaisia haasteita ja kehitystarpeita käyttäjät kokivat järjestelmän käytössä.

Työ osoitti, että Daluxilla on monia hyödyllisiä ominaisuuksia, jotka tukevat työmaan päivittäistä toimintaa. Käyttöönotto oli onnistuttu toteuttamaan kattavasti ja järjestelmä oli käytössä monessa työmaan osa-alueessa. Kuitenkin ilmeni myös, että osa käyttäjistä hyödynsi vain pientä osaa järjestelmän toiminnoista, eikä kaikkia mahdollisuuksia osattu tai ehditty käyttää.

Kehityskohteita havaittiin erityisesti koulutuksen, perehdytyksen ja työmaan toimintatapojen osalta. Käyttäjien osaaminen ja motivaatio vaikuttivat merkittävästi siihen, miten sujuvasti ja tehokkaasti järjestelmää käytettiin. Myös teknisiä haasteita ja käytön hitautta mainittiin jonkin verran, mutta suurin osa liittyi päivittäisten rutiinien yhteensovittamiseen järjestelmän käytön kanssa.

Opinnäytetyön liitteenä esitetty materiaali on laadittu tukemaan Dalux-ohjelmiston ominaisuuksien esittelyä Peabin työmailla erityisesti suunnittelijoille ja aliurakoitsijoille. Liitteessä kuvataan konkreettisesti, miten Daluxin eri toiminnot, kuten tiedonhallinta, laadunvarmistus ja turvallisuushavainnot, voivat helpottaa eri käyttäjäryhmien työskentelyä ja parantaa projektien tiedonkulkua. Esityksen tavoitteena oli tehdä ohjelmiston käytön hyödyt näkyväksi ja edistää sen tehokasta käyttöönottoa.

Opinnäytetyön keskeinen johtopäätös on, että Daluxin käyttö Peabin työmailla parhaimmillaan tukee työn tekoa monella eri tapaa, mutta sen hyödyt realisoituvat vasta, kun järjestelmä integroidaan tiiviisti työmaan toimintakulttuuria ja työntekotapoja. Jatkuva kehittäminen, käyttäjien sitouttaminen ja osaamisen tukeminen ovat keskeisiä tekijöitä järjestelmän tehokkaassa hyödyntämisessä.

Lähteet

1. Vastuugroup.fi. Blogi. Työturvallisuuslaki ja rakennusala. Luettu 13.3.2025. <https://www.vastuugroup.fi/fi-fi/blogi/tyoturvallisuuslaki-ja-rakennusala>
2. Finlex.fi. Lainsäädäntö. Työturvallisuus 738/2002. Luettu 15.3.2025. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>
3. Kortistot.rakennustieto.fi. Rakennushankkeen työturvallisuus. Ratu-KI-6034. Vaatii lisenssin. Luettu 18.3.2025. [RT-kortistot | Ratu KI-6034](#)
4. Peab.fi. Verkkoaineisto. Työturvallisuus. Luettu 10.4.2025. [Työturvallisuus - Peab](#)
5. Dalux.zendesk.com. Luettu 1.3.2025. <https://dalux.zendesk.com/hc/en-us>
6. Rakennusliitto.fi. Verkkoaineisto. Työturvallisuus. Luettu 20.3.2025. [Työturvallisuus ja -terveys - Rakennusliitto](#)
7. Dalux.com/fi/. Verkkoaineisto. Luettu 1.3.2025 [Homepage - Dalux](#)
8. Kortistot.rakennustieto.fi. RT 16-10660. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. vaatii lisenssin. Luettu 5.4.2025 [RT-kortistot | RT 16-10660](#)
9. Dalux.zendesk.com. Verkkoaineisto. Laadunvarmistuksen suunnittelu. Luettu 5.3.2025. [Laadunvarmistuksen suunnittelu – Dalux HelpCenter](#)
10. Kortistot.rakennustieto.fi. RatuTT 03-00787. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Luettu 14.4.2025. [RT-kortistot | RatuTT 03-00787](#)

11. Kortistot.rakennustieto.fi. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013. Vaatii lisenssin. Luettu 15.4.2025. [RT-kortistot | RT 13-11143](#)
12. Dalux.zendesk.com. Box. Verkkoaineisto. Luettu 18.3.2025 [Box – Dalux HelpCenter](#)
13. Dalux.fi. Verkkoaineisto. Tiedonhallinta. Luettu 23.3.2025. [Tiedonhallinta - Dalux](#)
14. Dalux.com. Field. Verkkoaineisto. Luettu 15.3.2025. [Dalux Field - Dalux](#)
15. Dalux.zendesk.com. Kuinka käyttää Dalux mobiilisovellusta. Verkkoaineisto. Luettu 19.3.2025 [Kuinka käyttää Dalux mobiilisovellusta – Dalux HelpCenter](#)
16. Dalux.zendesk.com. Haku ja suodattimet Fieldissä. Verkkoaineisto. Luettu 14.3.2025. [Haku ja suodattimet Fieldissä – Dalux HelpCenter](#)
17. Dalux.zendesk.com. Tehtävän status. Verkkoaineisto. Luettu 14.3.2025. [Tehtävän status – Dalux HelpCenter](#)
18. Dalux.zendesk.com. Kuinka käyttää turvallisuutta. Verkkoaineisto. Luettu 26.3.2025. [Kuinka käyttää Turvallisuutta – Dalux HelpCenter](#)
19. Dalux.zendesk.com. Miten 360 kuvia käytetään. Verkkoaineisto. Luettu 27.3.2025. [Miten 360° kuvia käytetään – Dalux HelpCenter](#)
20. Dalux.fi Tuotteet Field. Verkkoaineisto. Luettu 28.3.2025 <https://www.dalux.com/fi/tuotteet/dalux-field/>
21. Dalux.zendesk.com. Käyttäjäryhmien luominen. Verkkoaineisto. Luettu 3.3.2025. [Käyttäjäryhmien luominen – Dalux HelpCenter](#)

22. Dalux.zendesk.com. Käyttäjryhmät - hyvät käytännöt. Verkkoaineisto. Luettu 4.3.2025 [Käyttäjryhmät - hyvät käytännöt – Dalux HelpCenter](#)
23. Dalux.com. Dalux Box Tiedonhallinta. Verkkoaineisto. Luettu 5.4.2025 [Information Management - Dalux](#)
24. Bsigroup.com. ISO 19650. Verkkoaineisto. Luettu 18.4.2025. [ISO 19650 - Rakennustietomallinnus \(BIM\) | BSI](#)
25. Dalux.zendesk.com. Työmaakokoukset. Verkkoaineisto. Luettu 18.4.2025. [Työmaakokoukset – Dalux HelpCenter](#)
26. Dalux.zendesk.com. Kuinka asettaa Mallin validointi. Verkkoaineisto. Luettu 1.4.2025. [Kuinka asettaa Mallin validointi – Dalux HelpCenter](#)
27. Dalux.zendesk.com. Build Release Notes. Verkkoaineisto. Luettu 18.4.2025. [Build Release Notes 2023.5 – Dalux HelpCenter](#)
28. Dalux.zendesk.com. Selaa sijainneissa mobiililaitteella. Verkkoaineisto. Luettu 16.4.2025. [Selaa Sijainneissa mobiililaitteella – Dalux HelpCenter](#)
29. Dalux.zendesk.com. Vikojen hallinta. Verkkoaineisto. Luettu 15.4.2025. [Vikojen hallinta – Dalux HelpCenter](#)
30. Dalux.com. Laatuvalvonta ja –varmistus. Verkkoaineisto. Luettu 1.3.2025. [Laatuvalvonta ja -varmistus - Dalux](#)
31. Dalux.zendesk.com. Kuinka käyttää kokoukset. Verkkoaineisto. Luettu 17.4.2025. [Kuinka käyttää Kokoukset – Dalux HelpCenter](#)
32. Dalux.zendesk.com. Tiedostotasot. Verkkoaineisto. Luettu 19.4.2025. [Tiedostotasot – Dalux HelpCenter](#)

33. Dalux.com. Terveys ja turvallisuus. Verkkoaineisto. Luettu 27.3.2025.

[Terveys ja turvallisuus - Dalux](#)

34. Työturvakortit.fi. Mitä laki sanoo työturvallisuudesta rakennusalalla.

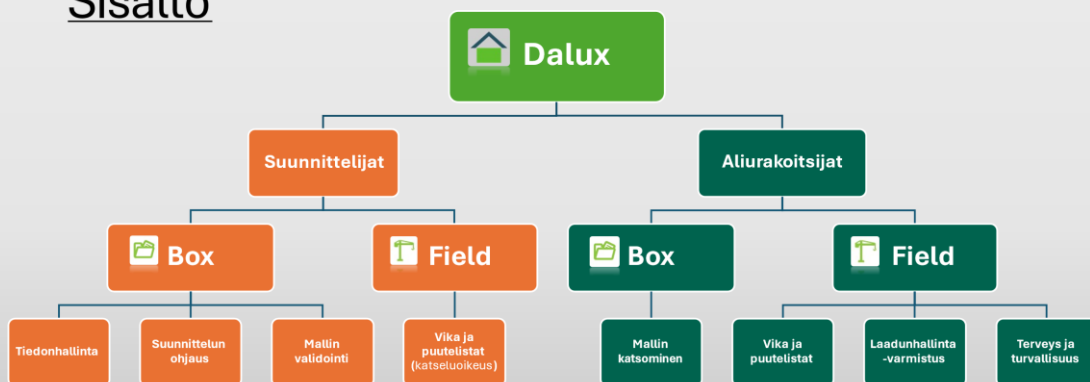
Verkkoaineisto. Julkaistu 11.6.2024. Luettu 10.3.2025. [Mitä laki sanoo työturvallisuudesta rakennusalalla? Työturvakortit](#)

Liite 1. Dalux opas suunnittelijoille ja aliurakoitsijoille

DALUX opas suunnittelijoille ja aliurakoitsijoille



Sisältö



Dalux – Kaikki tarvittava yhdellä alustalla

- Dalux on rakennusalan digitaalinen ohjelmisto, joka tarjoaa työkaluja projektinhallintaan monella eri tapaa kaikille eri osapuolille.
- Sen helppokäyttöinen mobiilisovellus tuo 2D- ja 3D-suunnitelmat, tehtävähallinnan ja dokumentoinnin suoraan työmaalle, ilman paperisia suunnitelmia tai turhia viiveitä.
- Ohjelmisto on suunniteltu helpottamaan yhteistyötä ja parantamaan rakennushankkeiden tuottavuutta digitalisaation avulla.



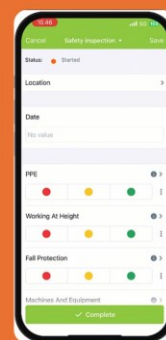
Suunnittelijat



Tiedonhallinta



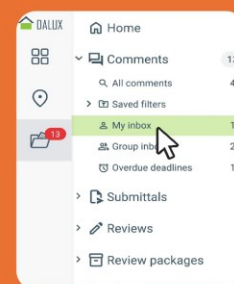
- Dalux on suunniteltu toimimaan mobiililaitteilla sekä selainversiona.
- Tämä mahdollistaa pääsyn projektitietoihin ja dokumentteihin missä ja milloin tahansa.



Tiedonhallinta



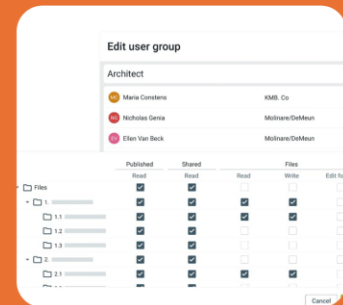
- Keskitetty tietopankki, jossa projektiin liittyvät dokumentit, piirustukset ja BIM-mallit yhdessä paikassa.
- Kaikki tiedot tallentuvat pilveen, joten niitä voi katsella missä vain milloin vain.



Tiedonhallinta



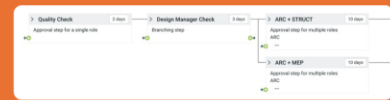
- Dalux Box tehostaa yhteistyötä sekä viestintää eri osapuolten kanssa.
- Aina viimeisin päivitetty versio helposti saatavilla, mallit päivittyvät heti kaikille osapuolille.
- Kaikille henkilökohtaiset oikeudet ja vastuut katsoa, muokata tai hyväksyä.



Tiedonhallinta



- Toimitusten tehokas hallinta, joka auttaa seuraamaan mitä toimituksia odotetaan ja kuka ne toimittaa, tarkastaa tai hyväksyy.
- Ominaisuus mahdollistaa suunnitelmien systemaattisen tarkastamisen ja hyväksynnän, mikä parantaa suunnittelun laatua ja vähentää virheiden mahdollisuutta.
- Vastuu alueet ovat kaikille selvät, eikä huomiota vaativat viestit häviä esimerkiksi sähköpostien sekaan.



Tiedonhallinta



- Yhdenmukaiset nimeämiskäytännöt tekevät tiedostojen hausta ja hallinnasta helpompaa.
- Voidaan lisätä dokumentteihin tietoja, kuten suunnitteluvaihe, vastuuhenkilö ja hyväksymispäivämäärä tai tarkastella, ketkä ovat tarkastelleet tai hyväksyneet tiedostoja ja milloin.
- Tietoihin pääsyä voidaan rajoittaa kansiotasolla -> voidaan myöntää tai rajoittaa eri tiedostoihin pääsyä.

Files	Published	Shared	Files		
	Read	Read	Read	Write	Edit
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Suunnittelun ohjaus



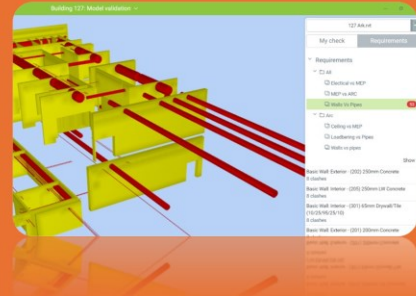
- Daluxin Kokoukset-ominaisuus on työkalu, jolla kokoukset, pöytäkirjat, päätökset ja tehtävät voidaan hallita digitaalisesti yhdessä paikassa helposti ja läpinäkyvästi.
- Kaikki kokoustieto säilyy järjestelmällisesti tallessa ja siihen voidaan palata helposti myös kokousten jälkeen, mikä tukee pitkäkestoisten suunnitteluprojektien hallintaa ja jatkuvuutta.



Mallin validointi



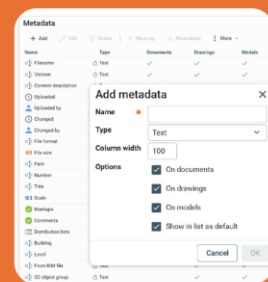
- Daluxin suunnitteluohjelmassa on sisäänrakennettu törmäystarkastelutoiminto, jonka avulla voidaan havaita mallien välisiä ristiriitoja jo ennen rakentamista.
- mahdollistaa esimerkiksi LVI-, sähkö- ja rakennejärjestelmien yhteensovittamisen tarkasti yhdistetyssä mallissa.
- Käyttäjät voivat tarkastella törmäyksiä visuaalisesti 3D-näkymässä.
- Voidaan luoda törmäyksiin liittyviä tehtäviä Daluxin tehtävätyökalun avulla.



Mallin validointi



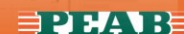
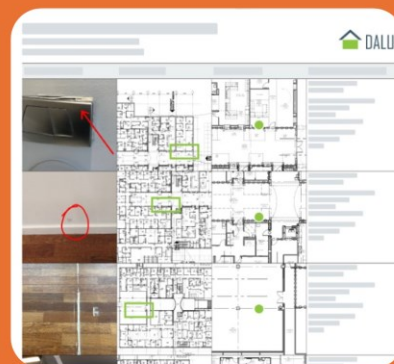
- Mallin validoinnin avulla voidaan suorittaa törmäystarkastuksia ja varmistaa riittävät välit eri rakennusosien välillä.
- Metadatan tarkastusominaisuus mahdollistaa mallin objektien tietojen tarkistamisen ennalta määriteltyjen vaatimusten mukaisesti. Tämä varmistaa, että kaikki tarvittavat tiedot, kuten materiaalit ja muut attribuutit, ovat oikein määriteltyjä.



Vika ja puutelistat (katseluoikeus)



- Daluxin mobiilisovellus mahdollistaa vika- ja puutelistojen teon sekä katselun suoraan työmaalla mobiililaitteella.
- Havainnot voidaan lähettää välittömästi korjattavaksi urakoitsijoille tai muille asianomaisille osapuolille nopeuttaen ongelmien käsittelyä.
- Havaintoa luodessa, tiedot kuten huone, kerros, päivä ja kellonaika tallentuvat automaattisesti.



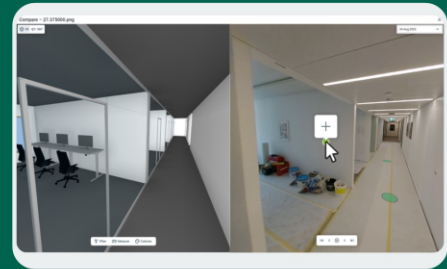
Aliurakoitsijat



Mallin katseleminen



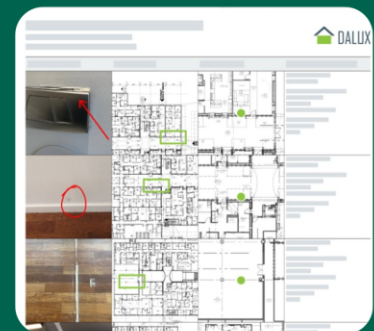
- Daluxissa piirustuksia voidaan katsoa 2D- sekä 3D-mallina. BIM-vertailu mahdollistaa myös suunnittelumallien vertailun 360 asteen työmaakuviin.
- Tarvittaessa voidaan tehdä törmäystarkasteluja suoraan työmaalta.



Vika ja puutelistat



- Daluxissa voidaan helposti luoda ja hallita vika- ja puutelistoja mobiililaitteella työmaalta käsin.
- Se mahdollistaa vikojen ja puutteiden järjestelmällisen dokumentoinnin, seurannan ja viestinnän.
- Järjestelmä mahdollistaa vikojen valokuvauksen, sijainnin määrittämisen sekä lisätietojen liittämisen varmistaen, että ongelmat ovat selkeästi ymmärrettävissä ja niitä voidaan käsitellä asianmukaisesti.



Vika ja puutelistat



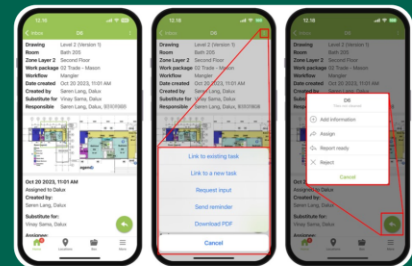
- Urakoitsija voi tarkastella avoimia tehtäviä, merkitä ne suoritetuiksi ja liittää tarvittaessa lisätodisteita, kuten valokuvia tai kommentteja korjauksista.
- Koska viat ja puutteet ovat helposti löydettävissä, tämä ei ainoastaan nopeuta virheiden korjaamista vaan myös estää niiden etenemisen projektin myöhempisiin vaiheisiin.



Vika ja puutelistat



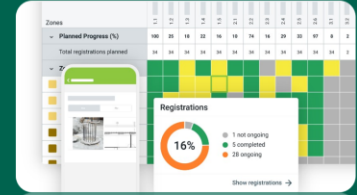
- Urakoitsijat voivat seurata heille osoitettuja tehtäviä helposti puhelimella sekä tietokoneella.
- Tehtävien tiedot, kuten tila, määräaika ja sijainti ovat selkeästi nähtävissä ja niitä voi järjestellä eri suodattimilla.
- Jokaisen yksittäisen tehtävän sisällä voi tarkastella lisätietoja, kommentoida ja liittää kuvia, helpottaen kommunikointia ja varmistaen työn etenemisen suunnitellusti.



Laadunhallinta ja varmistus



- Daluxin avulla voidaan suorittaa tarkastuksia mobiililaitteella työmaalta käsin ja kirjata havaintoja suoraan järjestelmään.
- Perinteiset tarkastuslomakkeet ja paperimuistiinpanot voidaan korvata digitaalisilla tarkastuslistoilla, jotka varmistavat, että kaikki tarvittavat kohdat käydään läpi systemaattisesti.
- Lisäksi Dalux mahdollistaa valokuvien ja muiden liitetiedostojen lisäämisen suoraan tarkastusdokumentaatioon. Tämä helpottaa laatuvaatimusten täyttämisen todentamista.



Laadunhallinta ja varmistus



- Kokoukset-ominaisuus tarjoaa aliurakoitsijoille selkeän ja helppokäyttöisen tavan pysyä ajan tasalla työmaan kokouksissa sovitusta asioista.
- Ominaisuuden avulla kokouksiin voidaan tehdä valmispohjia ja lisätä niihin kokouksissa olleet osallistujat, esitetyt asiat, tulevan viikon tehtäviä ja kaikki päätökset sekä vastuut, jotka kokouksissa käsitellään.
- Kaikki kokoustieto säilyy järjestelmällisesti tallessa ja siihen voidaan palata myös kokousten jälkeen.



Terveys ja turvallisuus

- Daluxissa voidaan raportoida ja seurata turvallisuuteen liittyviä havaintoja reaaliaikaisesti.
- Mahdollistaa myös poikkeamien ja vaaratilanteiden dokumentoinnin valokuvien, kommenttien ja paikkatiedon avulla.
- Urakoitsijat voivat seurata ja korjata heille osoitettuja havaintoja suoraan sovelluksesta ilman monimutkaisia lomakkeita tai erillisiä sähköpostiketjuja.
- Korjatuista puutteista järjestelmään on mahdollista lisätä kuvia ja muita kommentteja todisteeksi, että asiaan on reagoitu riittävän nopeasti ja asianmukaisesti.

