



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMINEN ITSELLELUOVUTUSLISTOJEN LAATIMISESSA

TEKIJÄ: Arttu Jetsonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Arttu Jetsonen			
Työn nimi Tietotekniikan hyödyntäminen itselleluovutuslistojen laatisessa			
Päiväys	8.12.2016	Sivumäärä/Liitteet	44
Ohjaaja(t) Viljo Kuusela, lehtori, Savonia-ammattikorkeakoulu Harry Dunkel, lehtori, Savonia-ammattikorkeakoulu			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Skanska talonrakennus Oy / Martti Savolainen, rakennuspäällikkö			
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää tietotekniikan hyödyntämistä itselleluovutuksessa. Itselleluovutus on laaja kokonaisuus, joka sitoo paljon pääurakoitsijan resursseja. Skanska talonrakennus Oy halusi selvittää kuinka itselleluovutusta voidaan tehostaa tietotekniikan avulla sekä mitkä tietotekniikasta saatavat hyödyt ovat. Opinnäytetyön lähtökohta oli kehittää olemassa olevien ohjelmien avulla käyttökelpoinen sekä tehokas tapa luoda itselleluovutuslistat.</p> <p>Opinnäytetyössä tarkasteltiin käytettävien ohjelmien soveltuvuutta itselleluovutukseen. Ohjelmistojen käyttö-opas mahdollistaa ohjelmien laajemman käyttöasteen, joka vähentää yksittäiselle osapuolelle kohdistuvaa työmäärää. Opinnäytetyössä perehdyttiin <i>Plangrid</i>- ja <i>BIM360-field</i>-ohjelmien ominaisuuksiin sekä niiden soveltamiseen itselleluovutuksessa.</p> <p>Itselleluovutuslistojen laatiminen tietotekniikkaa hyödyntäen mahdollistaa tietojen päivittämisen reaaliajassa jolloin kaikilla rakennustyömaalla työskentelevillä on käytössään viimeisimmät tiedot. Puutelistojen laatiminen tietotekniikkaa hyödyntäen mahdollistaa myös puutelistojen helpomman muokattavuuden sekä jaettavuuden. Opinnäytetyössä pohdittiin myös hieman kuinka itselleluovutusta tulisi jatkossa kehittää sekä kuinka itselleluovutusprosessista saataisiin mahdollisimman vähän pääurakoitsijaa kuormittava työvaihe.</p>			
Avainsanat itselleluovutus, tietotekniikka, plangrid, BIM 360-field			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Arttu Jetsonen			
Title of Thesis Utilising IT in Drawing up Self-Inspection Lists			
Date	8 December 2016	Pages/Appendices	44
Supervisor(s) Mr. Viljo Kuusela, Lecturer, Savonia University of Applied Sciences Mr. Harry Dunkel, Lecturer, Savonia University of Applied Sciences			
Client Organisation /Partners Skanska talonrakennus Ltd. / Mr. Martti Savolainen, Building Manager			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the thesis was to develop the utilisation of informaion technology in creating self-inspection lists. Self-inspection is a large entirety which bounds the resources of the main contractor. Skanska talonrakennus Ltd wanted to find out how much they can intensify self-inspection by using information technology and what are the benefits of using information technology. The objective of the thesis was to develop a usable and effective way to create self-inspection lists by using existing programs.</p> <p>The suitability of the used programs for self-inspection was examined in the thesis. The User's guide of the programs enables a wider utilization which decreases the workload of the single party. The features and application of the Plangrid and BIM360-field for self-inspection were studied in the thesis.</p> <p>Using information technology for self-inspection enables the updating of the information in real time so everyone on the construction site has the latest information. Easier editing and distribution can be achieved in self-inspection by using information technology. In the thesis it was discussed how to improve self-inspection in future and how the self-inspection process will burden the main contractor as little as possible.</p>			
Keywords self-inspection, technology, Plangrid, BIM360-Field			

ESIPUHE

Haluan kiittää koko Skanska talonrakennus Oy:n henkilökuntaa työllistämisesstäni sekä ajankohtaisesta opinnäytetyön aiheesta. Kaikki ovat ottaneet minut erinomaisesti vastaan ja antaneet tukea niin työurani sekä opinnäytetyöni parissa. Erityiskiitokset kuuluu Sakari Jämsälle sekä Martti Savolaiselle jotka ovat luottaneet työpanokseeni sekä antaneet mahdollisuuden näyttää kykyni alalla.

Kiitän myös opinnäytetyöni ohjaajaa Ville Kuusela laadukkaasta opastuksesta niin opinnäytetyön kuin myös koko opiskeluni parissa.

Espoossa 31.10.2016

Arttu Jetsonen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Taustat	6
1.2	Skanska talonrakennus Oy.....	6
2	ITSELLELUOVUTUS JA LAATU.....	7
2.1	Mitä itselleluovutus tarkoittaa	7
2.2	Rakentamisen laatu.....	8
2.3	Tietotekniikan hyödyntäminen rakennustyömaalla.....	8
3	TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMINEN ITSELLELUOVUTUKSESSA	9
3.1	Itselleluovutuksen nykytilanne Skanskalla	9
3.2	Itselleluovutuksen kehittämisen syyt	10
3.3	Ohjelmistojen käytettävyyden arviointi	11
3.4	Ohjelmistojen toiminnallisuuden arviointi	13
3.5	Skanskalla käytettävissä olevat ohjelmat	13
3.5.1	Plangrid.....	14
3.5.2	Plangrid-ohjelman käyttö itselleluovutuslistojen laatimisessa.....	16
3.5.3	BIM360-field	26
3.5.4	BIM360-field ohjelman käyttö itselleluovutuksessa	29
4	ITSELLELUOVUTUKSEN JATKOKEHITYSTARPEET	42
5	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET	44

1 JOHDANTO

1.1 Taustat

Itselleluovutus on pysynyt vuosia melko muuttumattomana vaikka tietotekniikka on kehittynyt valtavasti. Tietotekniikan kehittymistä ei kuitenkaan ole pystytty hyödyntämään tehokkaasti työmaiden käyttöön vaan siitä saatava potentiaali on jäänyt käyttämättä. Tässä opinnäytetyössä pohditaan itselleluovutuksen nykytilaa Skanskalla sekä miten sitä lähdetään järjestelmällisesti kehittämään. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää itselleluovutuksessa nykyisin käytössä olevia menetelmiä tehokkaammaksi sekä helppokäyttöisimmiksi ja näin ollen vähentää työntekijöillä kuluvaan aikaa itselleluovutuslistojen laatimiseen. Opinnäytetyössä perehdytään *Plangrid* sekä *BIM360-field* ohjelmien soveltuvuuteen itselleluovutuslistojen laatimisessa. Soveltuvuutta tarkastellaan konkreettisesti Skanskan eri työmaiden itselleluovutuksessa. Itselleluovutus on valtava prosessi johon linkittyy monia työntekijöitä niin pääurakoitsijan, aliurakoitsijan sekä tilaajan puolelta jolloin yhteiset selvät pelisäännöt selkeyttävät ja nopeuttavat monimutkaisen prosessin etenemistä.

1.2 Skanska talonrakennus Oy

Skanska perustettiin vuonna 1887 etelä- Ruotsissa. Alkuvaiheessa Skanska keskittyi betonituotteisiin, mutta 1950-luvulla yrityksen tarjonta oli laajentunut huomattavasti. Pörssiin Skanska listattiin vuonna 1965. 1990-luvulla, Skanska laajeni maailmanlaajuisesti yritykseksi, joka toimii Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Suomessa Skanska aloitti toimintansa jo vuonna 1917 perustamalla, mutta pääasiallinen toiminta alkoi vasta vuonna 1994 Skanska Oy:n nimellä. Yhteenlaskettu liikevaihto Skanska Oy:llä vuonna 2015 oli noin 821 miljoonaa euroa ja henkilöstöä 2 095. Maailmalajuisesti Skanska AB:n liikevaihto oli vuonna 2015 16,5 miljardia euroa ja henkilöstöä 48 500. Vuosittain Skanska osallistuu noin 12 000 hankkeen toteuttamiseen. (Skanska.fi)

2 ITSELLELUOVUTUS JA LAATU

2.1 Mitä itselleluovutus tarkoittaa

Itselleluovutuksella tarkoitetaan rakennusvirheiden sekä puutteiden läpikäyntiä mahdollisimman perusteellisesti ennen tilaajalle luovutusta. Rakennus kierretään läpi ja havaitut puutteet kirjataan ylös myöhempää korjausta varten. Itselleluovutus siis sanan mukaisesti tarkoittaa rakennuksen luovuttamista rakennuttajalle itselleen. Rakennuttajan laadun tulisi olla niin kriittistä itselleluovutuksessa, että varsinaisessa tilaajalle luovutuksessa virheitä ja puutteita ei olisi.

Itselleluovutuksella pyritään löytämään kaikki rakennusvirheet ja puutteet, jotka eivät laadultaan täytä rakentamisen laatuvaatimuksia. Mitä aikaisemmin virheet ja puutteet voidaan osoittaa, sitä pienemmät ovat yleensä korjauksista aiheutuvat kustannukset. Nykyään pääurakoitsijalla toimii useita aliurakoitsijoita, joiden työn laatua pääurakoitsijan on valvottava. Itselleluovutuksella pyritään siis minimoimaan korjauksista aiheutuvia kustannuksia sekä korjauksiin käytettävää aikaa ja sitä kautta varmistamaan, että rakennus voidaan luovuttaa tilaajalle ajallaan ja virheettömänä.

Itselleluovutusta suoritetaan rakennusprosessin eri työvaiheiden aikana jolloin varmistetaan esimerkiksi aliurakoitsijoiden työsuorituksen laatu. Mikäli työsuorituksessa havaitaan puutteita, on ne korjattava välittömästi. Mikäli työnlaadun valvonta on heikkoa, niin rakennusvirheet sekä niiden korjauksista aiheutuvat kustannukset kasvavat rakennuksen luovutusta kohti mentäessä. Varsinainen itselleluovutus tehdään rakennusvaiheen loppupuolella ja siinä kirjattavien puutteiden tulisi olla mahdollisimman pieniä. Pääurakoitsijan on hyvä laatia oma puutelista ja korjata se ennen valvojan virallista puutelistaa. Tällätavalla saadaan vähennettyä valvojille kohdistuvaa työkuormaa sekä luovutusprosessi etenee sujuvammin.

Virallista itselleluovutuslistaa ei välttämättä vaadita rakennuttajalta rakennusviranomaisten puolesta. Käytännössä puutelistoja ei tarvittaisi, mikäli rakentamisen laatu olisi täydellistä eikä logistiikan tai käyttäjän aiheuttamia kolhuja syntyisi. Tämä on kuitenkin lähes mahdotonta alati kiristyvien aikataulujen, suunnitteluvirheiden sekä rakennustyöntekijöiden inhimillisten virheiden takia. Skanskalla itselleluovutuslistan laatii työnjohto. Rakennusurakoitsijaa edustava työnjohto vastaa kaikkien puutelistojen läpikäynnistä sekä varmistaa, että kaikki virheet ja puutteet tulee korjatuksi. Aliurakoitsijalla itselleluovutuksesta voi vastata työnjohto tai yksittäinen työntekijä. Mikäli aliurakoitsijalla on nimetty oma työnjohtaja työmaalle, vastaa tämä yleensä alaistensa työnlaadusta yhteistyössä pääurakoitsijan kanssa. Aliurakoitsijat veloitetaan laatimaan omat puutelistat ja korjaamaan virheet omatoimisesti. Yleensä kuitenkin pääurakoitsijan työnjohto luovuttaa itselleluovutuslistan aliurakoitsijalle, koska hän on vastuussa työnjäljestä työntekijä tasolla. Nämä kaksi puutelistaa toimivat kuitenkin vain omantyon tarkastamisen tukena eikä niitä huomioida lopullisissa raporteissa. Rakennusvalvojat laativat virallisen puutelistan mikä tulee olla korjattuna ennen kuin rakennus voidaan hyväksyä luovutettavaksi. Skanskan työnjohto vastaa siitä, että valvojien laatimien puutelistojen kohdat tulee korjatuksi sovittuun päivämäärään mennessä.

2.2 Rakentamisen laatu

Rakentamisen laatu on määritelty Rakentamisen yleisissä laatuvaatimuksissa eli RYL:ssä.

RYL on alan yhdessä sopima hyvän rakennus- ja kiinteistönpitotavan kirjallinen kuvaus. Se määrittää työn lopputuloksen teknisen laadun. Alalla omaksutun tavan mukaan tilaajan tarvitsee vain viitata sopimusasiakirjoissa RYL:n yksilöityyn kohtaan saadakseen sen määritykset voimaan hankkeessa. RYL määrittää hyvää rakennus- ja kiinteistönpitotapaa myös silloin kun osapuolet ovat siitä eri mieltä. (Rakennustieto.fi)

Itselleluovutuksessa kirjatut virheet on siis oltava aina perusteltavissa TaloRYL:in teokseen viitaten. Laatu ei siis voi määritellä mielipiteisiin perustellen. Itselleluovutuksessa ei käsitellä prosessin laatua vaan pelkästään lopputuloksen teknistä laatua. Lopputuloksen teknisen laadun tarkastelu tarkoittaa käytännössä ainoastaan pintapuolisten laatuvaatimusten tarkastelua RYL:in ohjeiden mukaisesti. Tässä opinnäytetyössä ei tarkastella rakentamisen yksittäisiä laatuvaatimuksia.

Laatu-käsite rakennuksissa voidaan jakaa yleisesti myös kolmeen osaan: suunnittelun laatu, tuotannon laatu sekä tilaajan vaatima laatu (Rakennusteollisuus.fi). Suunnittelun laadussa otetaan huomioon suunnittelun taso tuotantoa sekä asiakkaan vaatimaa laatutasoa ajatellen. Mitä selkeämmät suunnitelmat ovat, sitä helpompi rakennusurakoitsijan on toimia. Tuotannon laadussa otetaan huomioon onko tuotanto toteutettu suunnitelmien mukaisesti ja täyttääkö se tilaajan vaatiman laatutason. Tilaajan laadussa otetaan kantaa täyttääkö laatutaso tilaajan odotukset suunnittelun ja tuotannon suhteen. Yleisesti ottaen mitä paremmin laatutasot ottavat toisensa huomioon, sitä parempi lopputulos.

2.3 Tietotekniikan hyödyntäminen rakennustyömaalla

Tietotekniikan hyödyntäminen rakennusalalla on kasvussa ja alalle kehitetään jatkuvasti uusia ohjelmia. Uusien ohjelmien käyttöönotto ei suurissa rakennusalan yrityksissä käy hetkessä, mutta niillä voidaan tehostaa ajankäyttöä sekä sitä kautta saavuttaa parempi lopputulos. Lähivuosina tietotekniikan laitteiden koko ja sitä kautta kannettavuus on kehittynyt valtavasti. Pieni tablet-tietokone kulkee helposti mukana työmaalla. Pienestä koosta huolimatta tabletit ovat erittäin tehokkaita ja niillä voidaan pyörittää vaativiakin ohjelmia. 3D-mallit ovat nykypäivää rakennustyömaalla ja tablet-tietokoneilla niiden tarkastelu onnistuu vaivatta pienen perehtymisen jälkeen. Toinen tietotekniikan tuoma etu on tiedon jakaminen. Tietotekniikka mahdollistaa muun muassa kuvien lähettämisen reaaliajassa useammallekin osapuolelle. Tämä on tärkeää, sillä rakennusalalla kuvia päivitetään eli revisoidaan jatkuvasti. Lisäksi mukana kulkeva tablet varmistaa sen, että työnjohtajalla on aina viimeisimmät kuvat mukanaan. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan tietotekniikan hyödyntämistä ainoastaan itselleluovutuksen näkökulmasta.

3 TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMINEN ITSELLELUOVUTUKSESSA

Jatkuvasti kiristyvät aikataulut rakennushankkeissa ovat ajaneet yritykset tehostamaan toimintaansa ja kehittämään uusia menetelmiä myös itselleluovutukseen. Tietotekniikan yleistyminen mahdollistaa uusien sovelluksien kehittämisen rakennusalalle. Lisäksi yhä useammalle työntekijälle on mahdollista hankkia tietotekniikkaa jolloin ohjelmistojen käyttöaste kasvaa. Itselleluovutuksen tehostaminen tietotekniikan avulla on vasta alkanut, mutta itselleluovutukseen käytettävien ohjelmien kehittäminen on jo kasvussa.

3.1 Itselleluovutuksen nykytilanne Skanskalla

Skanskalla itselleluovutusta on kehitetty aktiivisesti jo usean vuoden ajan. Skanska haluaa olla edelläkävijä nopeasti yleistyvän tietotekniikan hyödyntämisessä rakennustyömailla. Skanskan työnjohdolle on hankittu tablet-tietokoneita, joiden soveltamismahdollisuudet eivät rajoitu pelkästään itselleluovutuslistojen laatimiseen vaan niillä pystytään hyödyntämään ja katselemaan 3D-malleja, rakennuskuvia sekä muita alalle kehitettyjä sovelluksia. Itselleluovutuksessa Skanska on eräänlaisessa siirtymävaiheessa tietotekniikan kanssa. Sovellukset ovat jo valmiina, mutta tarvittava tietotaito ohjelmien tehokkaaseen hyödyntämiseen puuttuu. Lisäksi yhdeksi ongelmaksi havaittiin, että vanhemmat työjohtajat eivät välttämättä halua opetella uusia menetelmiä vanhojen hyväksi todettujen tilalle, jolloin uudet opettelua vaativat mentelmät jätetään hyödyntämättä. Skanska kuitenkin kannustaa aktiivisesti työjohtajia opettelemaan uusia tehokkaampia menetelmiä. Henkilöstöä koulutetaan aktiivisesti uusien ohjelmien käyttämiseen, mutta suuren henkilöstömäärän myötä prosessi vie paljon aikaa.

Rakennusvalvonta luo nykyhetkellä haasteita itselleluovutuksen edistämiseen. Valvojat ovat erillinen organisaatio jota ei varsinaisesti voi pakottaa kehitykseen mukaan. Valvojille on informoitava uuden menetelmän eduista ja hyödyistä sekä painotettava, että heidänkin itselleluovutukseen kuluvat resurssit pienenevät uusien itselleluovutus menetelmien myötä. Paperiversiota hyödyntävät valvovat menettävät tällä hetkellä tietotekniikan hyvät puolet kuten pääurakoitsijan yhteistyössä laaditut puutelistat.

Aliurakoitsijat suorittavat itselleluovutusta tällähetkellä erittäin heikosti tiukkojen aikamääreiden takia. Pääurakoitsija kuitenkin velvoittaa aliurakoitsijaa suorittamaan itselleluovutuksen ja raportoi-
maan siitä. Prosessi tehdään nykypäivänä kuitenkin niin huonosti, että aliurakoitsijan suorittamasta itselleluovutuksesta ei ole juuri apua pääurakoitsijalle. Aliurakoitsijat kokevat pääsevänsä paljon pienemmällä työpanoksella mikäli heille tuodaan puutelistat valmiina. Väite on varmasti totta, mutta tilanne heikentää aliurakoitsijan työpanosta ja projektiin sitoutumista pääurakoitsijan näkökulmasta.

Itselleluovutuksessa ei siis tällä hetkellä tehdä varsinaista yhteistyötä pääurakoitsijan, aliurakoitsijan sekä valvojien välillä. Tieto kulkee hitaasti havaituista puutteista ja puutteiden korjaamisesta. Itselleluovutus koetaan lähinnä pääurakoitsijan tehtäväksi joissa aliurakoitsija suorittaa ainoastaan välttämättömimmän omien urakkarajojen sekä laatuvaatimusten puitteissa. Laatuvaatimukset pyritään

täyttämään minimiehdoin jolloin laadun tasosta joudutaan keskustelemaan ja niin sanottu ammat-
tilypeys omaa työnjälkeä kohtaan on kadonnut. Rakentamisen laatuvaatimusten täyttämistä on
siis käytännössä tällä hetkellä ainoastaan pääurakoitsijan vastuulla. Ideaali-tilanteessa jokainen ra-
kennushankkeeseen osallistuva varmistaisi laatuvaatimusten täyttymisen jo omassa työvaiheessaan.

3.2 Itselleluovutuksen kehittämisen syyt

Nykyisin käytettävissä olevat menetelmät eivät vastaa nykyaikaa ja tietotekniikan monia hyviä omi-
naisuuksia jätetään hyödyntämättä.

Itselleluovutuksen kehittämisen kolme pääsyytä Skanskalla ovat:

- ajankäyttö ja tehokkuus
- jaettavuus eri osapuolten kesken
- tilaajan valvojen menetelmien kehittäminen.

Itselleluovutus on paljon aikaa vievä prosessi ja se sitoo työnjohtajan työpanoksen pois muista työ-
tehtävistä. Lähtökohtana on keventää työnjohtajille kertyvää työmäärää rakennushankkeen loppu-
vaiheessa. Vaikka aliurakoitsijat kiertävät omat puutelistat, on päävastuu rakennuksen laadusta aina
rakennusliikkeellä. Tietotekniikka mahdollistaa jo luotujen puutelistojen vaivattoman muokkaamisen
jolloin puutelistan päivitys on helppoa ja nopeaa.

Rakennushankkeeseen osallistuu lukuisia eri osapuolia. Kaikkien tavoittaminen yhtä aikaa on nyky-
päivänä lähes mahdotonta joten tiedon tehokas jakaminen korostuu entisestään. Tietotekniikka
mahdollistaa tiedonsiirron reaaliajassa ja vastaanottajia voidaan esimerkiksi yhdelle sähköpostille
merkitä lukematon määrä. Reaaliaikaisella tiedon jakamisella varmistetaan, että jokaisella osapuo-
lella on saatavilla viimeisin tieto rakennustyömaan tilanteesta. Virheitä rakennustyömaalla kertyy
tuhansia jolloin viheiden lajittelu korostuu esimerkiksi puutemerkinnän korjaajan mukaan. Ohjelmista
saadaan eroteltua erilaiset puutetyypit nopeasti jolloin puutekohdat saadaan jaettua tehokkaasti asi-
anomaisille työntekijöille. Skanskan yksi arvoista: "Välitämme ihmisistä ja ympäristöstä" pohjustaa
myös kehittämään ympäristöä vähemmän kuluttavia menetelmiä ja siinä olemme jo onnistuneet.

Tilaajan valvojan käyttämät menetelmät ovat vielä tänäpäivänä melko vanhanaikaiset. Valvojat laati-
vat puutelistansa usein perinteisesti paperille jolloin yksittäisen virheen kirjaamiseen kuluu minuut-
teja kun tableteille olevilla sovelluksilla se kestäisi sekunteja. Lisäksi virheet yleensä kirjataan pelkäs-
tään listana jolloin virheen paikkatieto sekä virheen laatu kirjoitetaan tekstinä. Usein valvoja ei ota
kantaa kenelle virheen korjaaminen kuuluu joten pääurakoitsijan on käytävä listaus läpi ja lajiteltava
puutteet oikeille työntekijöille. Usein tiedostot ovat pdf.-muodossa jonka takia alkuperäisen tiedos-
ton muokkaus ei ole mahdollista jolloin listat on kirjoitettava uudestaan. Ihannetilanteena olisi jos
valvojat saataisiin käyttämään samaa ohjelmaa kuin pääurakoitsija. Tällöin puutelistat olisivat kaikki
samassa paikassa eikä eri puutelistoja tarvitsisi yhtenäiseksi listaksi. Tilaajan valvojan käyt-
töön tarjottiin tablet-tietokone, mutta rakennusvalvonnan puolesta asiaan suhtauduttiin vastahakoi-

sesti. Uuteen järjestelmään ei luotettu eikä sitä oltu halukkaita vielä kokeilemaan. Sovimme kuitenkin, että tulevaisuudessa voisimme tarvittaessa järjestää pienimuotoisen opastuksen ohjelman käyttöön.

3.3 Ohjelmistojen käytettävyyden arviointi

Itselleluovutuksessa käytettävien ohjelmien käytettävyyttä on tässä opinnäytetyössä arvioitu Nielsenin listan mukaan. Nielsenin lista arvioi ohjelman käytettävyyttä seuraavien osa-alueiden avulla (amk.fi):

- yksinkertaisuus eli luonnollinen dialogi
- käyttäjän oma kieli
- käyttäjän muistikuorman minimointi
- yhdenmukaisuus
- riittävä palaute
- selkeä poistumistapa eri tiloista ja tilanteista
- oikopolut
- virheiden estäminen
- riittävä ja selkeä apu sekä dokumentaatio.

Yksinkertaisuudella ja luonnollisella dialogilla kuvataan sitä, että käyttöliittymän tulee olla mahdollisimman yksinkertainen. Jokainen lisäominaisuus lisää käyttäjälle uuden opeteltavan asian. Se myös mahdollistaa sen, että asia ymmärretään väärin. Liialliset ominaisuudet tekevät ohjelmasta myös sekavan sillä käyttäjä huomioi esitetyt ominaisuudet ohjelmasta vaikka ei niitä kyseisessä työvaiheessa tarvitsisikaan. Käyttöliittymän tulisi siis vastata työvaihetta jota käyttäjä parhaillaan suorittaa. Tämä tarkoittaa sitä, että ohjelman tulisi esittää vain ne toiminnot ja tiedot joita työvaihe edellyttää. Selkeän ohjelman tunnuspiirteitä (amk.fi):

- Tiedot ovat loogisessa järjestyksessä.
- Yhtäaikaa tarvittavat tiedot löytyvät samasta paikasta.
- Tiedot sekä niitä käsittelevät komennot löytyvät samasta paikasta.
- Esitysjärjestys etenee loogisesti käyttäjän työjärjestyksessä.
- Voimakkaita värejä ja ponnahdusikkunoita käytetään harkiten.
- Ohjelmassa on hillitty värimaailma.

Käyttäjän oma kieli tarkoittaa, että ohjelma toimii käyttäjän äidinkielellä tai vähintään englannilla. Ohjelman tulisi käyttää myös ammattitermistöä jotta ohjelman käyttäjä varmistuu, että hänen oletuksensa vastaavat ohjelmassa käytettäviin termeihin. Aiemmista ohjelmista opittujen sekä yleisesti käytössä olevien termien sekä symbolien käyttö ohjelmissa hyödyntää käyttäjän jo opittuja asioita. Esimerkiksi roskakori kuvastaa tiedon poistamista vaikka sanan varsinaisessa tarkoituksessa mitään ei fyysisesti roskakoriin heitetäkään. Käyttäjän muistikuorman minimoimilla pyritään vähentämään

käyttäjän muistia rasittavia tekijöitä. Esimerkiksi tekstinsyötössä ohjelma ehdottaa aiemmin käytettyjä sanoja tai lauseita. Muistikuormaa vähentävänä myös esimerkit sekä raja-arvot. Mikäli samaa tietoa käytetään useassa paikassa, tulisi ohjelman kopioida tieto automaattisesti. (amk.fi)

Yhdenmukaisuus tarkoittaa, että ohjelma toimii aina samalla, odotetulla tavalla. Ohjelman tulee käyttää aina samoja termejä sekä kuvakkeita samaa toimintoa kuvatessa. Tietojen ja toimintojen tulee sijaita ohjelmassa samalla paikalla. Yleisessä käytössä olevien kuvakkeiden käyttö aiemmin mainittujen metaforien avulla on suotavaa. Yhdenmukaisuus pienentää käyttäjän muistikuormaa ja tekee ohjelman käytöstä sujuvampaa. Ohjelman antama riittävä palaute ohjaa käyttäjää välittömästi tekemistään suorituksista. Virheilmoituksessa ohjelman tulee kertoa miksi toiminto epäonnistui jotta käyttäjä pystyy korjaamaan suoritustaan. Oikeasta suorituksesta ohjelman ei välttämättä tarvitse ilmoittaa mikäli toiminnon kesto on alle sekuntin. Mikäli toiminto kestää pidempään, olisi ohjelman hyvä ilmoittaa toiminnon onnistuneesta suorituksesta. Pidemmissä toiminnoissa ohjelman on hyvä myös esittää etenemistä joko prosentein tai edistyspalkilla. Pitkissä tiedostoissa ja tehtävissä ohjelman tulisi kuvata käyttäjälle missä vaiheessa hän on prosessissa etenemässä. Edistystä voidaan kuvata vierityspalkilla tai esimerkiksi navigaatio-kartalla. Ohjelman antaman palautteen tulisi olla tasapainossa. Liiallinen palaute hidastaa ohjelman käyttöä, mutta liian vähäinen palaute laittaa käyttäjän miettimään toimiiko hän oikein ohjelman käytössä. Virheiden estämisellä ohjelma pyrkii ennalta ehkäisemään käyttäjän mahdollisesti tulevia virheitä esimerkiksi varmistamalla haluaako käyttäjä suorittaa kyseisen komennon. Ohjelman käyttäjää tulee informoida varsinkin silloin, mikäli suoritettavaa toimintoa ei voi perua jälkikäteen. Virheiden estämiseksi ohjelma voi antaa käyttäjälle esimerkiksi valintavaihtoehtoja, raja-arvoja tai varmistuskysymyksiä. Ei saatavilla olevia toimintoja voidaan ohjelmassa kuvata myös erilaisilla huomiomenetelmillä kuten eri väreillä. Lähtökohtaisesti ohjelma tulee suunnitella niin, että vakavia virheitä ei pääse tapahtumaan käyttäjän toimesta. (amk.fi)

Selkeä poistumistapa eri tiloista ja tilanteista mahdollistaa käyttäjälle selkeän ulonkäynnin ohjelmasta tai sen osa-alueesta. Selkeä poistuminen luo käyttäjälle turvallisen tunteen kokeillessaan uusia toimintoja. Pitkien toimintojen peruminen tulisi olla mahdollista, mutta ohjelman on myös varoitettava toiminnon keskeyttämisestä ja mahdollisesta tietojen häviämisestä. Oikopolut ohjaavat kokenutta käyttäjää ohjelman nopeampaan käyttöön. Saatavilla olevat oikopolut on merkittävä selkeästi esimerkiksi kuvakkeen päälle ilmaantuvassa tietovalikossa. Oikopolut ovat yleensä yksittäisiä kirjaimia tai kirjainyhdistelmiä. Oikopolkuja käytettäessä ohjelman tulisi ilmoittaa, mikäli jokin käytössä oleva oikopolku aktivoituu käyttöön. Riittävä ja selkeä apu sekä dokumentaatio kuvaa ohjelman käytettävyyttä ilman ohjeita tai opastamista. Ohjelman tulee ohjata käyttäjää oikeaoppiseen käyttöön ilman etukäteen perehtymistä. Ohjelman käyttöoppaan tulee olla selkeä sisältää kaikki ohjelmassa olevat toiminnot. Mahdollisten on-line oppaiden tulee olla jatkuvasti käytettävissä ja opastaa käyttäjä suoraan ongelmakohtaan ratkaisuun. (amk.fi)

3.4 Ohjelmistojen toiminnallisuuden arviointi

Opinnäytetyössä käsiteltävien ohjelmien toiminnallisuutta itselleluovutuksessa on arvioitu seuraavien osa-alueiden mukaan:

- muutettavuus
- tietoturva
- luotettavuus
- laajennettavuus
- pilvipalvelun toiminta.

Ohjelman muuteltavuus arvioi ohjelman ominaisuuksien vaihtamista käyttäjän tarpeiden mukaan. Muuteltavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi ohjelman kieli tai itselleluovutuksessa raportin ulkoasun muuttaminen. Ohjelman tietoturva käsittelee ohjelman vaatimia tietoturva-vaatimuksia. Tietoturva-vaatimukset vaihtelevat ohjelman sisällön mukaan ja vaatimuksia voivat olla esimerkiksi erilaiset käyttäjän tunnistautumis menetelmät kuten käyttäjätunnuksen ja salasanan vaatiminen. Ohjelman luotettavuus tarkastelee ohjelman ominaisuuksia olosuhteiden muuttuessa. Luotettava ohjelma luo automaattisesti varmuuskopioita sekä päivittää itsensä, mikäli käyttäjä on antanut siihen luvan.

Ohjelman laajennettavuus tarkastelee voidaanko ohjelman toimintoja lisätä lisäosilla ja kuinka paljon muutoksia ohjelmaan joudutaan lisäosien eteen tekemään. Ohjelman toimintojen lisääminen ei aina ole edes mahdollista. Ohjelman toimintoja voidaan lisätä myös pilvipalveluna. Pilvipalvelu tarkoittaa internetin välityksellä tapahtuvaa käyttöä ja se voi olla esimerkiksi tiedostojen jakamista tai ohjelman lisäosien käyttöä. Ohjelman tarjoama pilvipalvelu lisää ohjelman ominaisuuksia tuomatta niitä kuitenkaan itse ladattavan ohjelman sisältöön. Pilvipalvelun käyttämisen tietoliikenneyhteyden tietoturvan tulee vastata ohjelman vaatimaa tasoa esimerkiksi käyttämällä tietoliikennesalausta.

3.5 Skanskalla käytettävissä olevat ohjelmat

Skanskan käytössä oleva virallinen ohjelma itselleluovutuksen apuvälineeksi on kesäkuusta 2016 lähtien ollut *BIM360-field*. Se korvasi *Plangrid*-ohjelman joka toimi aiemmin itselleluovutuksessa käytettävänä ohjelmana. Ohjelman vaihtoa perusteltiin Autodeskin paremmalla soveltuvuudella itselleluovutukseen. Ohjelman vaihdos tuli yllättäen kesken opinnäytetyön mikä johti siihen, että uuden ohjelman käyttöönottoa ei keretty valmistelemaan. Skanskan IT-tuki keskittyy nykyisin pelkästään *BIM360-fieldin* käyttäjille joten *Plangridin* käyttö jää hiljalleen pois yrityksen käytöstä. *BIM360-field* on saatavilla kaikilla tietokoneilla internetin välityksellä sekä kaikille yrityksen käyttöön hankituille tableteilla.

3.5.1 Plangrid

Plangrid on työmaan kevyeksi projektipankiksi sekä kehittyneisiin muistiinpanoihin suunniteltu ohjelma. *Plangrid* ei varsinaisesti ole siis itselleluovutukseen kehitetty, mutta se soveltuu siihen mainiosti. *Plangridiä* voidaan käyttää tietokoneella, tablet-tietokoneella sekä älypuhelimella joten käyttöalustoita ohjelmalle on paljon joka mahdollistaa laajan käyttöasteen (Plangrid.com). Vaikka ohjelmaa ei virallisesti Skanskalla enää käytetä, arvioidaan sen käytettävyyttä sekä toiminnallisuutta itselleluovutukseen seuraavien osa-alueiden mukaan.

Yksinkertaisuus eli luonnollinen dialogi:

Plangrid on selkeä ohjelma. Ohjelma esittää tarvittavat tiedot kunkin työvaiheen suorittamiseen loogisessa järjestyksessä. Tiedot ja tarvittavat toiminnot ovat selkeät sekä ne tulee olla sijoitettu järkevästi. Ohjelman yleisilme on rauhallinen. Ohjelmaa ei ole tarkoitettu ainoastaa itselleluovutukseen joten joitakin ylimääräisiä toimintoja löytyy, mutta ne eivät häiritse käyttöä itselleluovutuksessa oleellisesti.

Käyttäjän oma kieli:

Ohjelma on englannin-kielinen. Käytetty kieli on selkeää ja käytetyt sanat kuvastavat hyvin toimintoja. Ohjelma käyttää rakennuslallekin tuttua symboliikkaa. Esimerkiksi mittatyökalua kuvaa viivoittimen kuvake.

Käyttäjän muistikuorman minimointi:

Ohjelma säilyttää tietyt toiminnot samalla paikalla. Tekstin syötössä se ei tarjoa käyttäjälle aikaisemmin syötettyjä vaihtoehtoja tai raja-arvoja. Ohjelmassa esillä on melko vähän toimintoja jolloin käyttäjän muistikuorma on vähäinen.

Yhdenmukaisuus:

Ohjelman toiminnot avautuvat aina samalla tavalla ja samoilla ilmoituksilla. Ohjelman näkymät on eri alustoilla samankaltainen sekä ohjelma toimii samalla tavalla. Ohjelman perustoiminnot eivät poikkea yleisesti tunnetuista toimintamalleista sekä symboleista vaan esimerkiksi kamera-kuvaketta klikkaamalla ohjelma avaa kamera toiminnon. Ohjelman näkymät ovat kaikki hillittyjä eikä ohjelma korosta epäolennaisia asioita.

Riittävä palaute:

Ohjelma antaa tarvittaessa riittävästi palautetta ja kertoo toimintojen edistymisestä. Esimerkiksi lopullista puutelistaa luodessa ohjelma kehoittaa käyttäjää jatkamaan työskentelyä sillä välin kun listaa luodaan taustaprosessina. Ohjelman yksinkertaisuuden vuoksi suurempi palaute määrä heikentäisi ohjelman käytettävyyttä.

Selkeä poistumistapa eri tiloista ja tilanteista:

Ohjelmaa käytetään pääsääntöisesti tablet-tietokoneella joiden käytössä on yleisesti totuttu siihen, että toiminnosta pääsee pois klikkaamalla valintaikkunan ulkopuolelta. Ohjelma ehdottaa myös perinteisiä "cancel"- sekä "nuoli takaisin"-komentoja. Käyttäjä voi huoletta tutustua kaikkiin ominaisuuksiin ilman, että joutuisi odottamaan toiminnon lopettamista.

Oikopolut:

Plangrid ei tarjoa käyttäjälle oikopolkuja millään alustoilla. Toisaalta kaikki toiminnot seuraavat toisinaan loogisesti jolloin oikopoluille ei ole tarvetta. Ohjelman nopea toiminta helpottaa myös sitä, mikäli käyttäjä haluaa siirtyä nopeasti toiminnosta toiseen.

Virheiden estäminen:

Ohjelmassa käyttäjä ei pysty luomaan täysin peruuttamatonta tilannetta. Ohjelma ilmoittaa erinomaisesti, mikäli käyttäjä on tekemässä pysyvämpiä muutoksia, kuten poistamassa luotuja merkin-
töjä. Mikäli käyttäjä kuitenkin poistaa jonkin tärkeän merkinnän, pystyy sen palauttamaan varmuuskopiosta.

Riittävä ja selkeä apu sekä dokumentaatio:

Ohjelman käytön aloitus ei vaadi merkittävää ohjelmaan perehtymistä. Käytön aloittaminen on helppoa eikä erillistä ohjeistusta tarvita. Ohjelman vastaa itselleluovutuksen tarpeisiin. Ohjelma kannustaa käyttäjää kokeilemaan eri toimintoja jolloin oppiminen tapahtuu käyttäjän tarvitsemien toimintojen mukaan.

Muutettavuus:

Ohjelmasta ei voi valita suomenkieltä. Ulkoasua ei voi muuttaa tai valikoita järjestellä käyttäjän mieltymyksien mukaan. Ohjelmalla luotujen tiedostojen ulkoasun muokkaaminen on rajallista. Esimerkiksi raporttien lisätietoihin ei voi vaikuttaa jolloin raporttiin tulee myös käyttäjälle turhaa tietoa.

Tietoturva:

Ohjelma vaatii käyttäjää kirjautumaan ohjelmaan käyttäjätunnuksen sekä salasanan avulla. Kerran sisään kirjaututtuaan käyttäjä voi valita, muistaako ohjelma hänen tietonsa jolloin salasanaa ei tarvitse syöttää aina uudestaan. Ohjelma ei sisällä niin salaista tietoa, että tietoturvaa tarvittaisiin enemmän.

Luotettavuus:

Plangrid luo automaattisesti varmuuskopiota käyttäjän tekemistä puutemerkinnoista. Vaikka tablettista loppuisi esimerkiksi virta tai nettiyhteys katkeaisi, niin tiedot eivät häviä ohjelmasta. *Plangrid* on erittäin vakaa ohjelma eikä ohjelma sulkeudu äkillisesti missään tilanteessa.

Laajennettavuus:

Ohjelmaan ei voi ladata lisäosia. Ohjelman kaikki ominaisuudet ovat käytettävissä tabletilla, puhelimella sekä tietokoneella.

Pilvipalvelun toiminta:

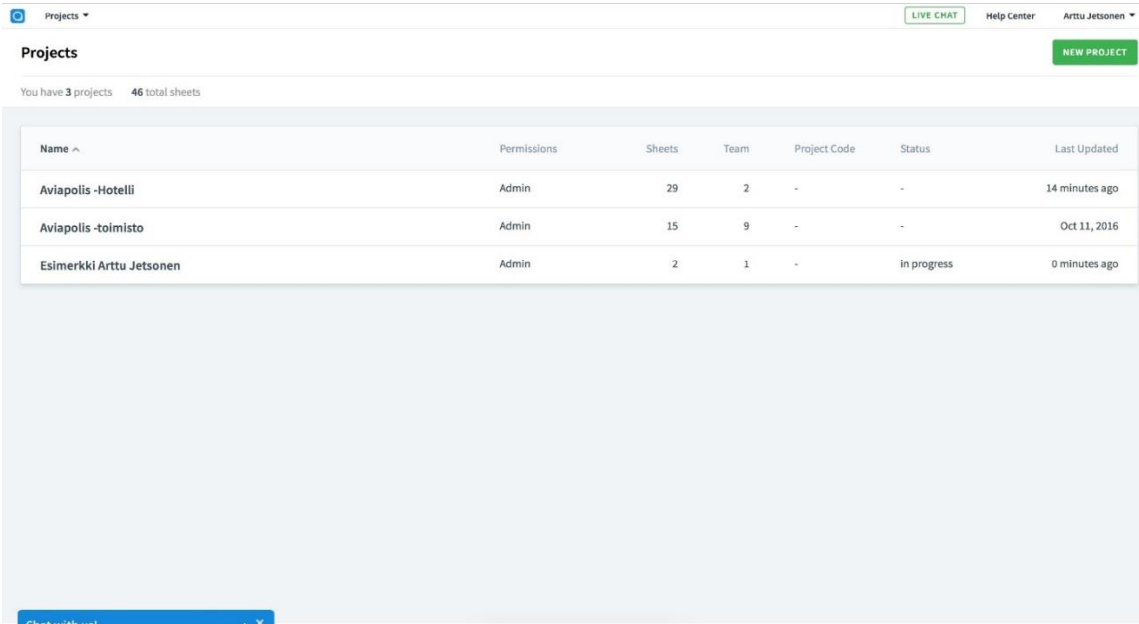
Ohjelman tarjoaman pilvipalvelun toiminta on moitteetonta. Pilvipalvelu toimii kuten käyttäjä olettaa eikä pilvipalvelua ole tehty liian monimutkaisiksi. Pilvipalvelu noudattaa varsinaisen ohjelman selkeää käyttötappaa mikä vähentää käyttäjän muistikuormaa. Tiedonsiirto on nopeaa ja vaivatonta eri laitteiden välillä. Tietojen synkronointi pilvipalveluun on automaattista.

Yleisellä tasolla *Plangrid* on onnistunut ohjelma. Itselleluovutukseen sen käytössä on kuitenkin muutamia ylimääräisiä toimintoja. Mikäli ohjelmaa jatkojalostettaisiin itselleluovutukseen, tulisi osa sen toiminnoista ja valikoista järjestellä uudelleen jolloin käyttö nopeutuisi entisestään. Ohjelmasta puuttuu myös paljon ominaisuuksia joita *BIM360-field* tarjoaa joten tästä syystä ohjelman käytöstä on virallisesti Skanskalla luovuttu.

3.5.2 Plangrid-ohjelman käyttö itselleluovutuslistojen laatimisessa

Tässä osiossa esitellään yksi tapa käyttää *Plangrid*-ohjelmaa itselleluovutukseen. Ohjelman soveltaminen itselleluovutukseen jäi lyhyehköksi kun ohjelma vaihdettiin *BIM360-fieldiin*.

Uusi projekti aloitetaan valinnalla "New project". Valintaikkunassa näkyvät jo aiemmat projektit sekä niiden tietoja (kuva 1).

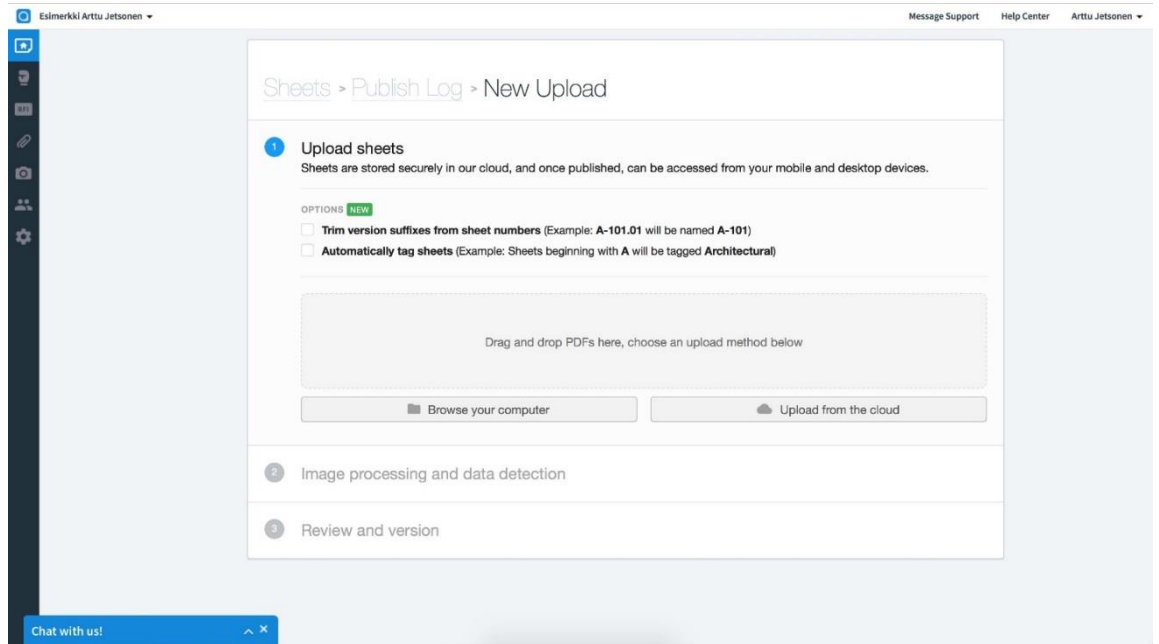


The screenshot shows the 'Projects' page in the Plangrid application. At the top, there is a navigation bar with 'Projects' selected, a 'LIVE CHAT' button, 'Help Center', and the user name 'Arttu Jetsonen'. Below the navigation bar, the page title is 'Projects' and there is a 'NEW PROJECT' button. A summary line indicates 'You have 3 projects 46 total sheets'. The main content is a table with the following columns: Name, Permissions, Sheets, Team, Project Code, Status, and Last Updated. The table contains three rows of project data.

Name ^	Permissions	Sheets	Team	Project Code	Status	Last Updated
Aviapolis -Hotelli	Admin	29	2	-	-	14 minutes ago
Aviapolis -toimisto	Admin	15	9	-	-	Oct 11, 2016
Esimerkki Arttu Jetsonen	Admin	2	1	-	in progress	0 minutes ago

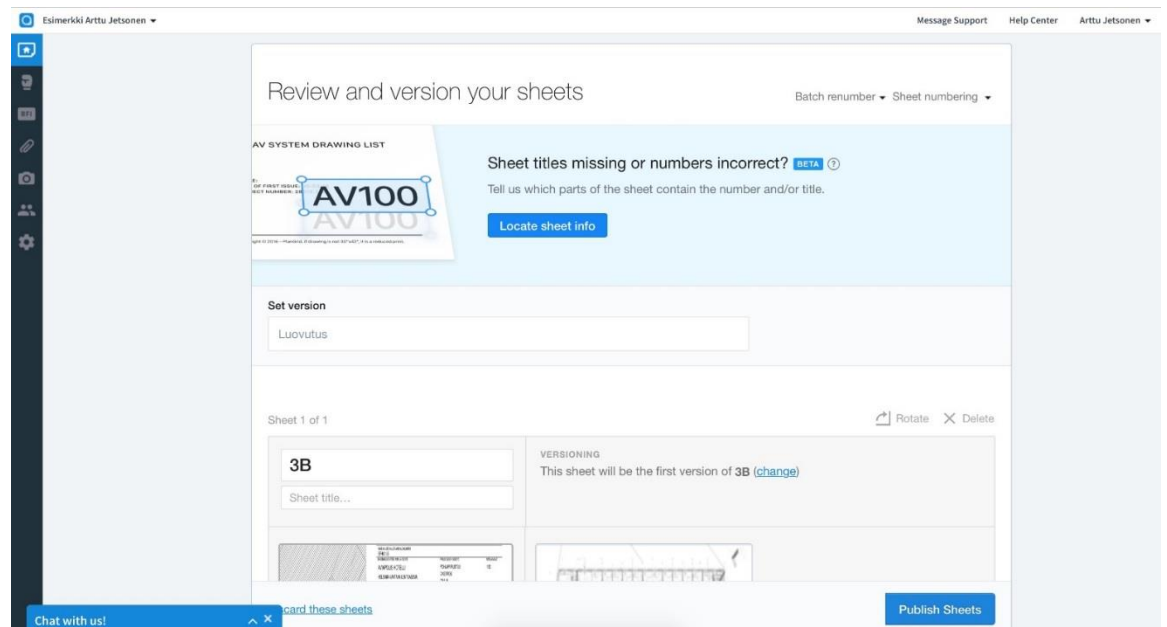
Kuva 1. Plangrid projektisivu

Kun uusi projekti on luotu, ladataan sille pohjakuvia eli "sheet":ejä. Pohjakuvat voidaan ladata ohjelmaan joko "Browse"-toiminnolla tai yksinkertaisesti vetämällä ne "drag and drop"-ikkunaan (kuva2).



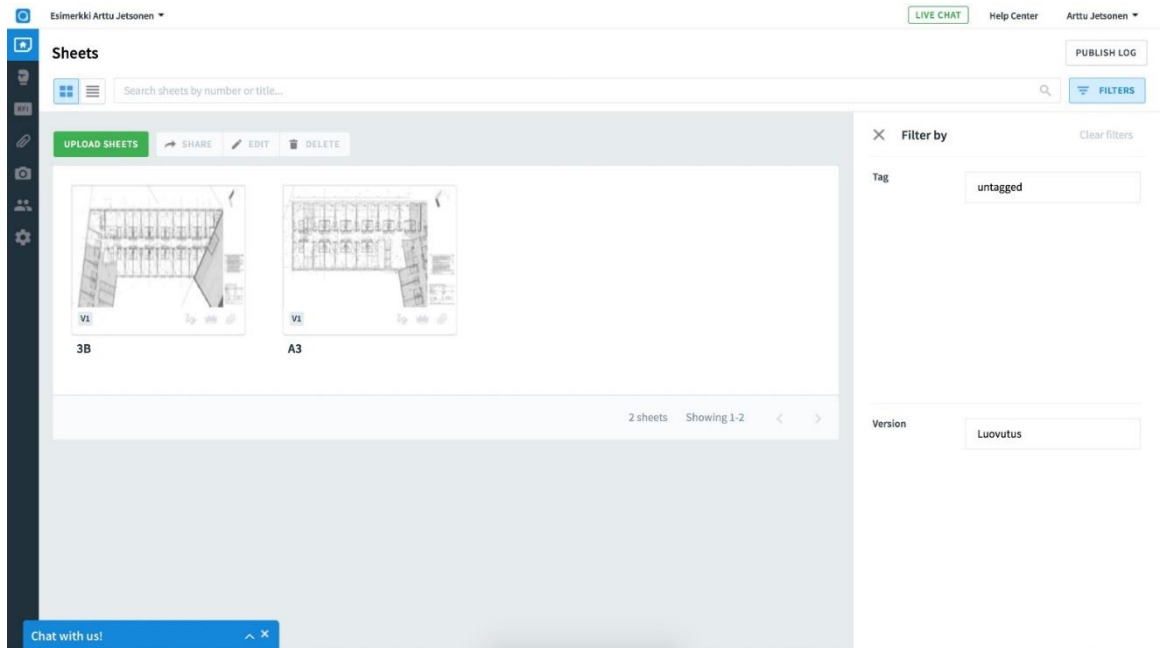
Kuva 2. Plangrid pohjakuvan lisääminen

Pohjakuva-tiedoston liittämisen jälkeen pohjakuva eli "sheet" nimetään ja sille voidaan antaa muita täsmäntäviä tietoja jotka ei kuitenkaan työmaa käytössä ole välttämättömiä. Hyvä tapa nimetä "sheetit" on antaa niille kerroksen numero sekä työmaalla usein käytössä olevan lohkon kirjain. Esimerkiksi 3B (kuva 3).



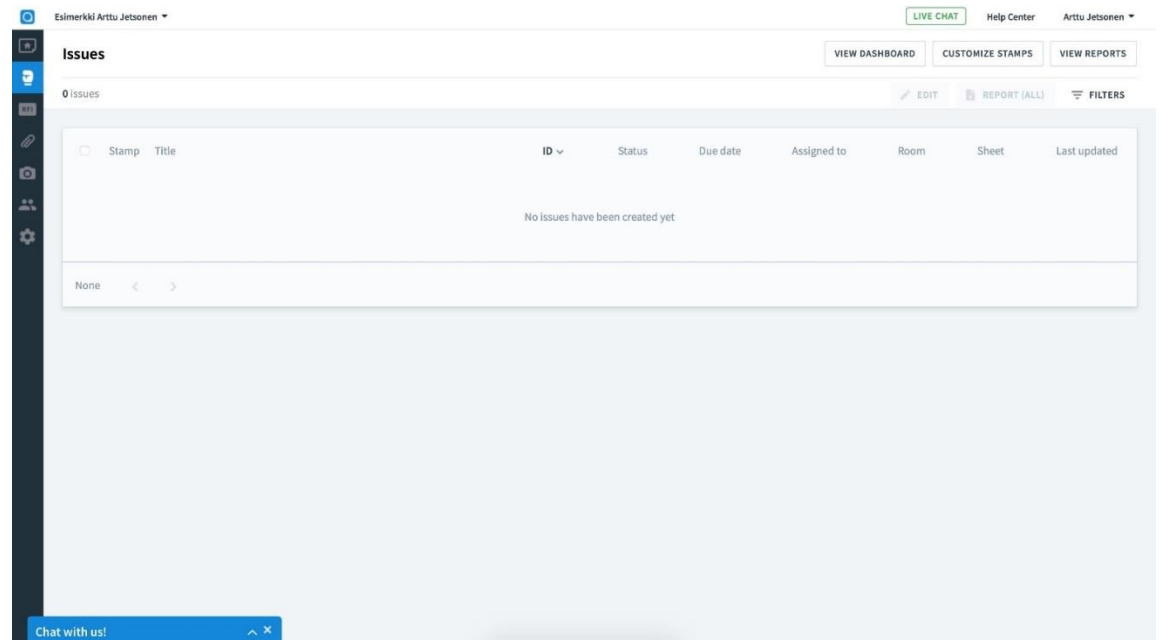
Kuva 3. Plangrid pohjakuvan lisätiedot

Kun halutut "sheetit" on lisätty, ne löytyvät vasemmasta pikavalikosta ylimpänä. "Sheet"-valikosta voidaan tarkastella jo ladattuja pohjakuvia sekä muokata ja poistaa niitä. Sheet-valikosta voi myös ladata lisää pohjakuvia joten kaikkia sheettejä ei tarvitse ladata heti projektin alussa (kuva 4).



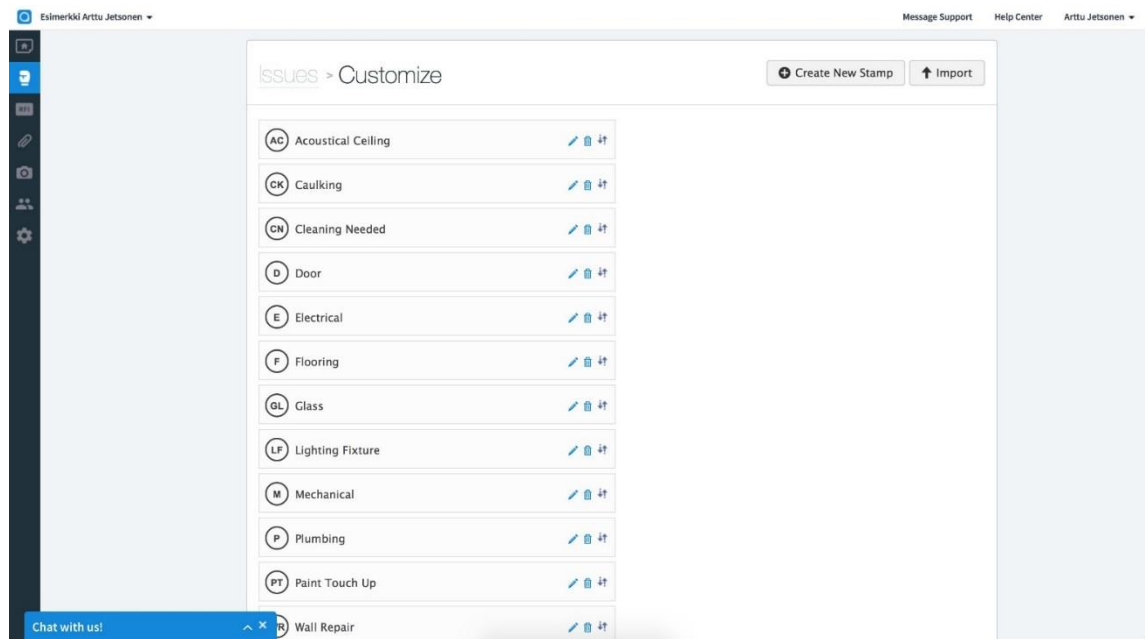
Kuva 4. Plangrid pohjakuvat

Seuraavaksi luodaan virhe- ja puuteluettelo. Issues-valikosta valitaan "customize stamps" (kuva 5).



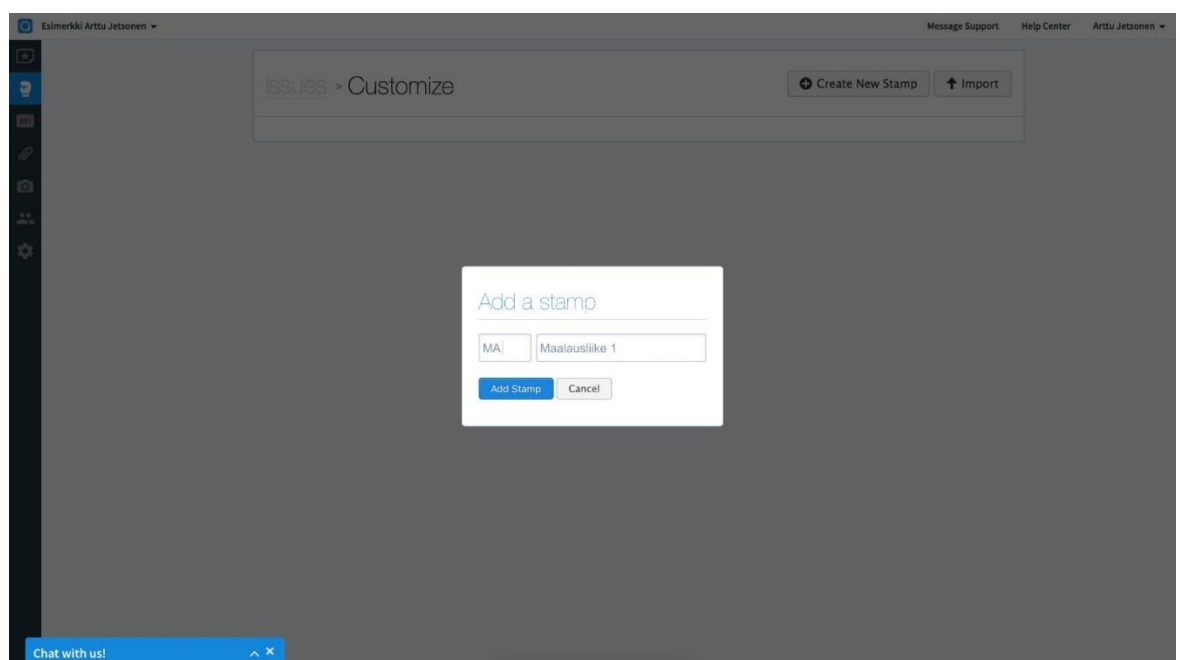
Kuva 5. Plangrid puuteluettelo

Ohjelmassa on valmiiksi luotuja "stamppeja" jotka voi poistaa listan alapuolelta kohdasta "Delete all". Uusia "stamppeja" luodaan kohdasta "create new stamp" (kuva 6).



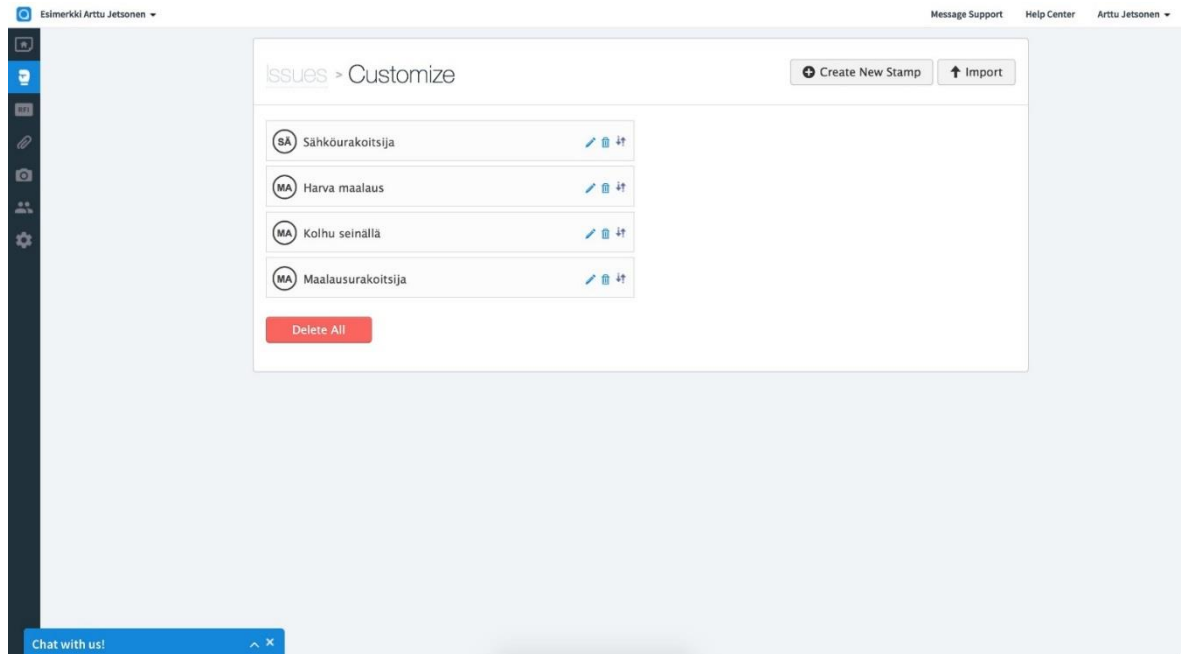
Kuva 6. Plangrid "stamp"-lista

Hyvä tapa on luoda pääurakoitsijalle sekä jokaiselle aliurakoitsijalle oma stamp. Lisäksi yleisille virheille ja puutteille kannattaa luoda oma stamp jolloin niiden merkitseminen nopeutuu puutelistoja tehtäessä. Kaikkia stamppeja ei siis välttämättä pysty luomaan etukäteen, koska yleisiä virheitä ei aina tiedetä (kuva 7).



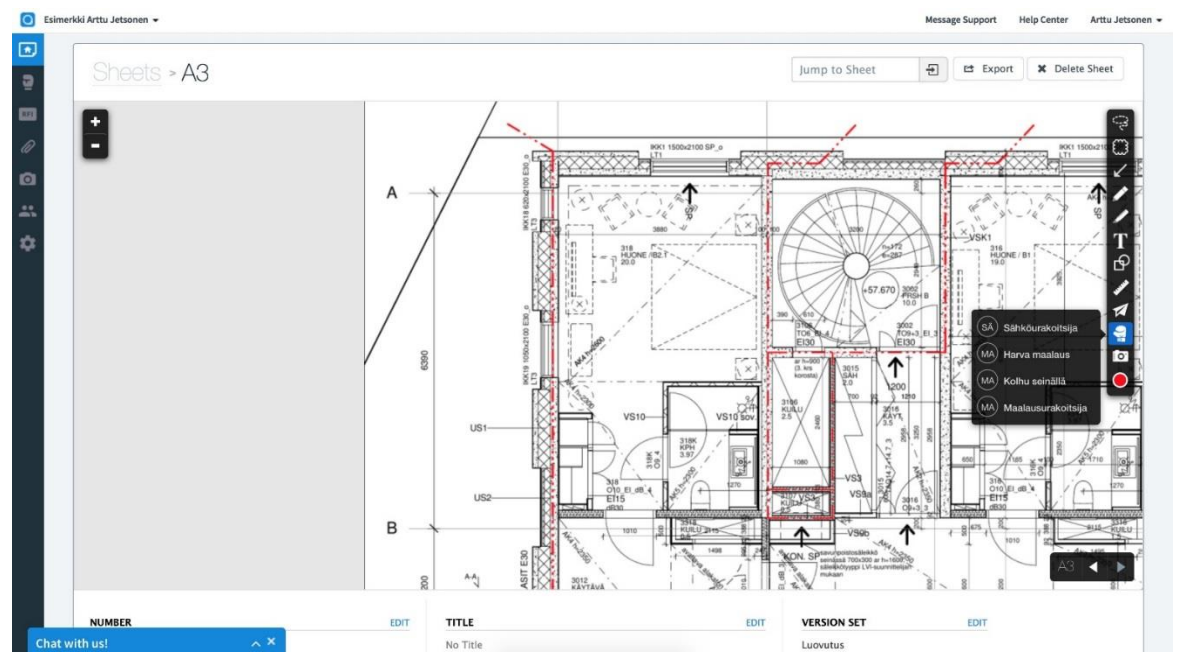
Kuva 7. Plangrid "stamp" lisäys

Alla muutama esimerkki kuinka stamppeja kannattaa nimetä. "Kolhu seinällä" sekä "harva maalaus" ovat useimmilla työmailla toistuvia virheitä joten niille on hyvä tehdä oma stamp. Nimeämisessä kannattaa muistaa selkeys jotta kaikki ymmärtävät mitä virhemerkintä tarkoittaa ja, että sitä ei voida sekoittaa toisen tekijän virheeksi. Stampeille annettava lyhenne kannattaa nimetä mahdollisimman yksinkertaisesti jotta ne on helppo tunnistaa myöhemmin pohjakuvista. Myös saman aliurakoitsijan stampeissa kannattaa pitää samaa lyhennettä. Esimerkiksi maalausurakoitsijalla "MA" (kuva 8).



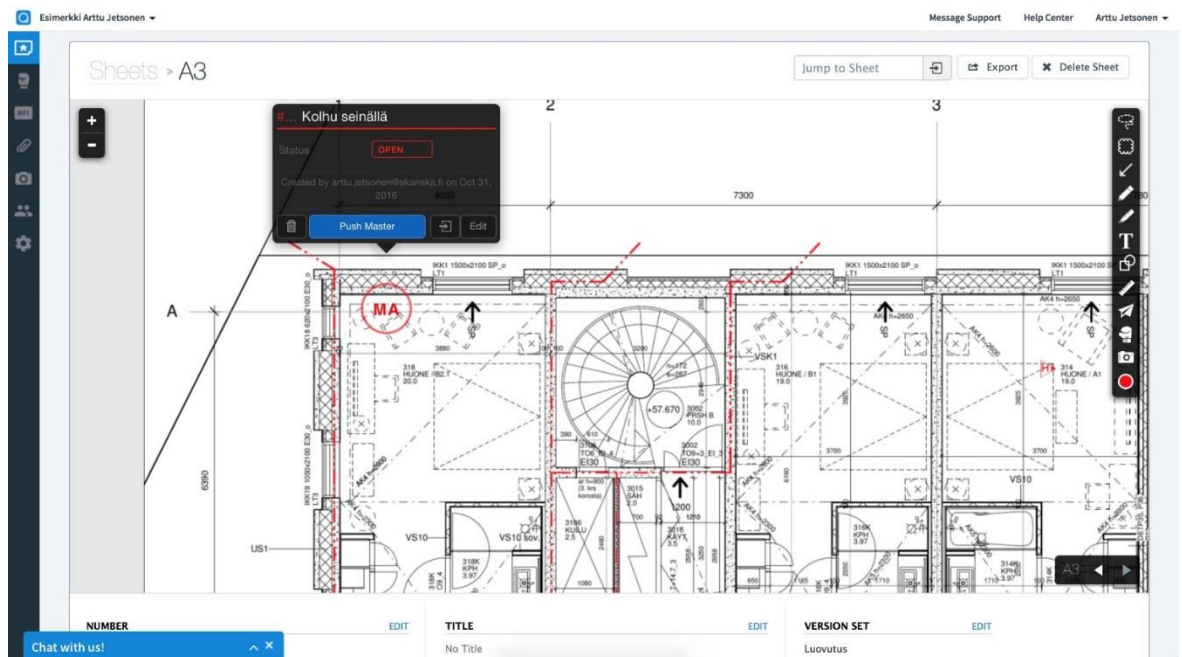
Kuva 8. Plangrid muokattu "stamp"-lista

Kun haluttu määrä stamppeja on luotu, päästään tekemään itselleluovutus-listaa sheet valikosta valitsemalla haluttu tarkasteltava alue. Oikeasta laidassa löytyy erilaisia merkintätyökaluja. Virheet ja puutteet kannattaa aina merkitä "stamp"-työkalulla. Työkalun saat valittua kohdasta: "add a stamp" jonka alapuolelta löytyy luodut stampit (kuva 9).



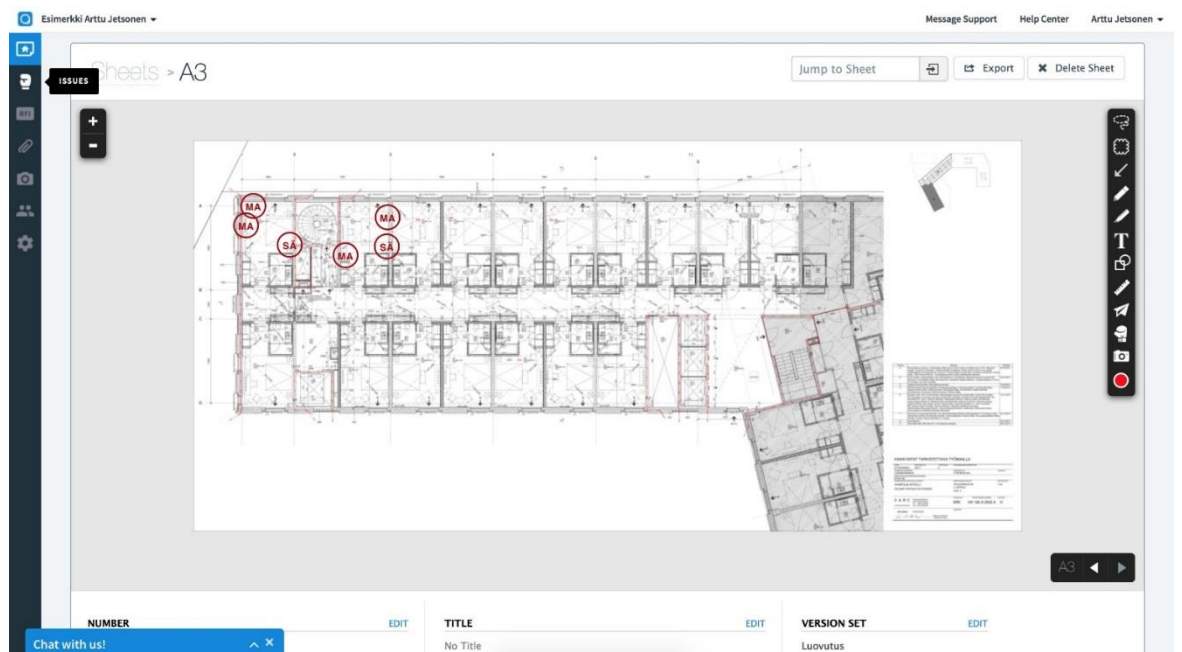
Kuva 9. Plangrid puutemerkinnän lisäys

Valitaan puutetta vastaava stamp ja klikataan se pohjakuvaan oikeaan kohtaan. Ponnahtusikkunasta täytyy valita kohta: "Push master" jotta kaikki projektin osalliset voivat sen nähdä. Mikäli haluat luoda omia muistiinpanoja pohjakuviin niin valinnan voi jättää pois jolloin kukaan muu projektin osallinen ei merkintää näe (kuva 10).



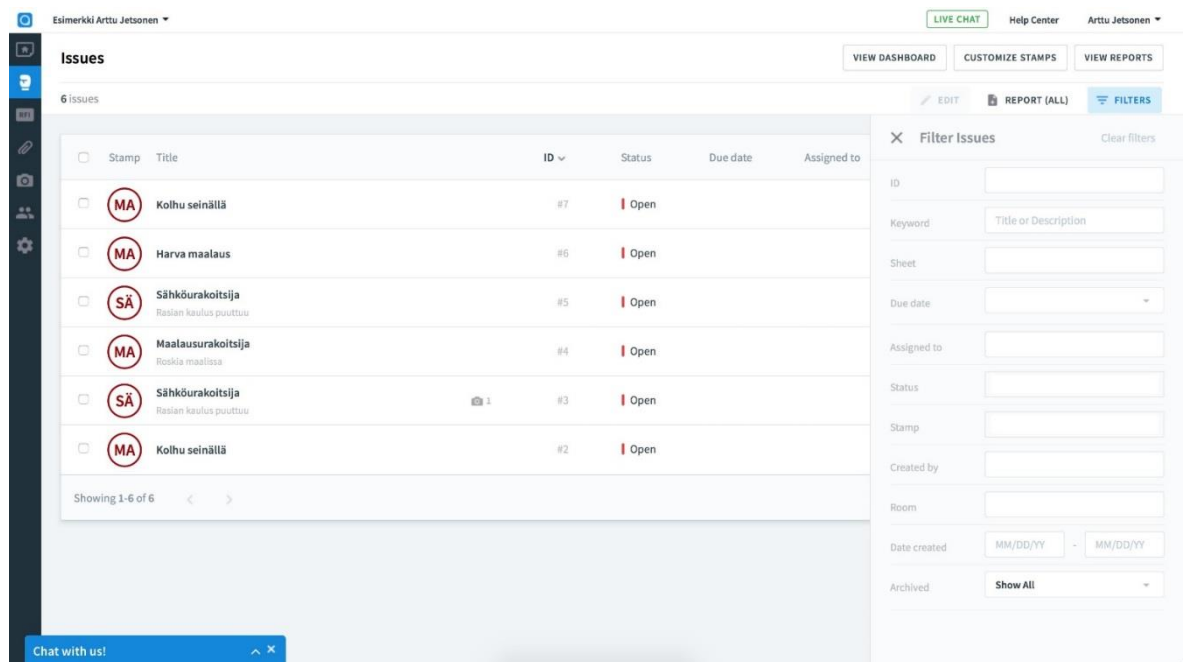
Kuva 10. Plangrid puutemerkinnän lisätiedot

Kun alueet on käyty läpi, pohjakuviin merkityt stampit löytyvät issues-valikosta (kuva 11).



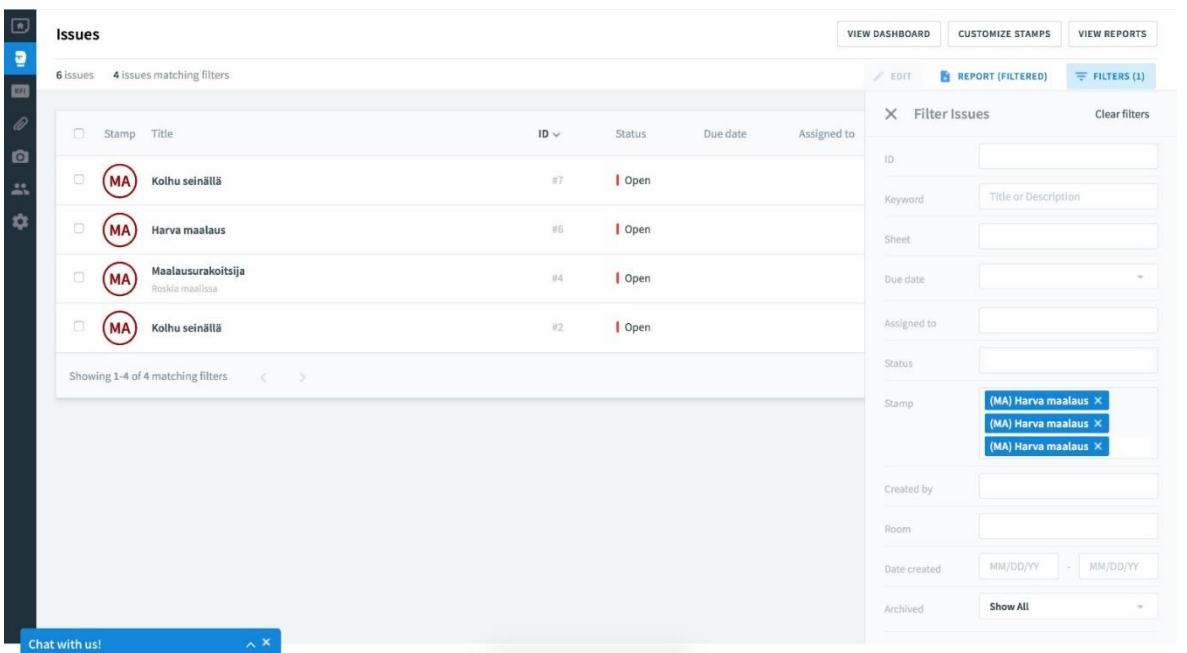
Kuva 11. Plangrid valmis puutekirjaus pohjakuvasa

Issuen valikkoon listautuu kaikki sheeteille luodut stampit eli issueet. Issueita voidaan filteröidä eli suodattaa haluttujen kriteereiden perusteella jolloin voidaan tarkastella esimerkiksi tietyn aliurakoitsijan puutteita tai tarkastella tiettyä kerrosta. Filttareita voidaan valita useita jolloin saadaan karsittua tarkasti juuri halutut puutteet näytettäväksi (kuva 12).



Kuva 12. Plangrid raportin sisällönsuodatus

Filters-valikosta voidaan valita haluttu pohjakuva; sheet, sekä halutut aliurakoitsijat; stampit. Tässä vaiheessa täytyy muistaa valita esimerkiksi maalausaliurakoitsijalta kaikki siihen liittyvät stampit jotta ne tulevat filteröintiin mukaan (kuva 13).



Kuva 13. Plangrid raportin suodatusvaihtoehdot

Tämän jälkeen valitaan "Report (filtered)" josta luodaan PDF-muotoinen tiedosto puutteista. Tiedosto nimetään sekä siihen voidaan kirjoittaa tarkentavia tietoja esimerkiksi siitä milloin virheet ja puutteet on oltava korjattuna. Lisäksi luotavan tiedoston voi lähettää suoraan sähköpostiin kaikille osapuolille, mutta se ei ole välttämätöntä vielä tässä vaiheessa. Kun tiedot on syötetty, valitaan "Generate". Raportin saa lähetettyä valinnaiseen sähköpostiin kirjaamalla sähköpostiosoite kohtaan "Email to" (kuva 14).

The screenshot shows the Plangrid 'Issues' interface. On the left, a sidebar contains navigation icons. The main area displays a table of 4 filtered issues. The table has columns for Stamp, Title, ID, Status, Due date, and Assigned to. The issues listed are:

Stamp	Title	ID	Status	Due date	Assigned to
MA	Kolhu seinällä	#7	Open		
MA	Harva maalaus	#6	Open		
MA	Maalausurakoitsija Roskia maalissa	#4	Open		
MA	Kolhu seinällä	#2	Open		

Below the table, it says "Showing 1-4 of 4 matching filters". On the right, a sidebar titled "Create Report" is open. It shows "4 filtered issues" and options to sort by ID and order by Highest + Lowest. The Name field is filled with "3A - Puutelistä". The Comments field contains "Virheet ja puutteet korjattava xx.xx.xxxx mennessä.". The Filetype is set to PDF. The Email to field is filled with "Arttu Jetsonen". A "GENERATE" button is at the bottom of the sidebar.

Kuva 14. Plangrid raportin perustiedot

Suurien listojen luominen kestää hetken, joten sillävälin voi luoda esimerkiksi uuden listan valitsemalla "Create another report" (kuva 15).

The screenshot shows the Plangrid 'Issues' interface during the report generation process. The main area still displays the same 4 filtered issues as in the previous screenshot. The sidebar on the right is now titled "Generating report" and features a circular progress indicator. Below the progress indicator, it states: "Generating report. '3A - Puutelistä' will be emailed to your recipients and available for download once complete." A note below says: "Navigating away from this page will not stop your report from generating or sending to your recipients." There is a "SHAREABLE LINK" section with the URL: <https://app.plangrid.com/projects/1ca5c> and a "COPY LINK" button. At the bottom of the sidebar is a green "CREATE ANOTHER REPORT" button.

Kuva 15. Plangrid raportin valmistuminen

Kun raportti on valmis, sen voi ladata kohdasta: "Download report" (kuva 16).

The screenshot shows the Plangrid 'Issues' interface. On the left, a table lists four issues, all with a status of 'Open' and a red 'MA' stamp. The issues are:

Stamp	Title	ID	Status	Due date	Assigned to
MA	Kolhu seinällä	#7	Open		
MA	Harva maalaus	#6	Open		
MA	Maalausurakoitsija <small>Roskia maalissa</small>	#4	Open		
MA	Kolhu seinällä	#2	Open		

Below the table, it says 'Showing 1-4 of 4 matching filters'. On the right, a sidebar titled 'Create Report' shows a green checkmark icon and the text 'Your report is ready!'. Below this, it states: '3A - Puutalista' has finished generating and is ready for download and sharing. A 'SHAREABLE LINK' is provided: <https://app.plangrid.com/projects/1ca50>. At the bottom of the sidebar, there are three buttons: 'DOWNLOAD REPORT', 'CREATE ANOTHER REPORT', and 'VIEW ALL REPORTS'.

Kuva 16. Plangrid raportin lataaminen

Luotuihin raportteihin pääsee "view reports"- tai "view all reports" valinnoista. Täältä löytyvät kaikki projektiin luodut raportit. Myös muiden tekemät raportit päivittyvät tänne. Luotuja raportteja voi ladata, jakaa ja poistaa viemällä hiiri raportin päälle ja valitsemalla "download", "share" tai "delete". Valmiiksi luotuja raportteja ei kuitenkaan voi enää muokata vaan muokatakseen sitä, on käyttäjän luotava se uudelleen (kuva 17).

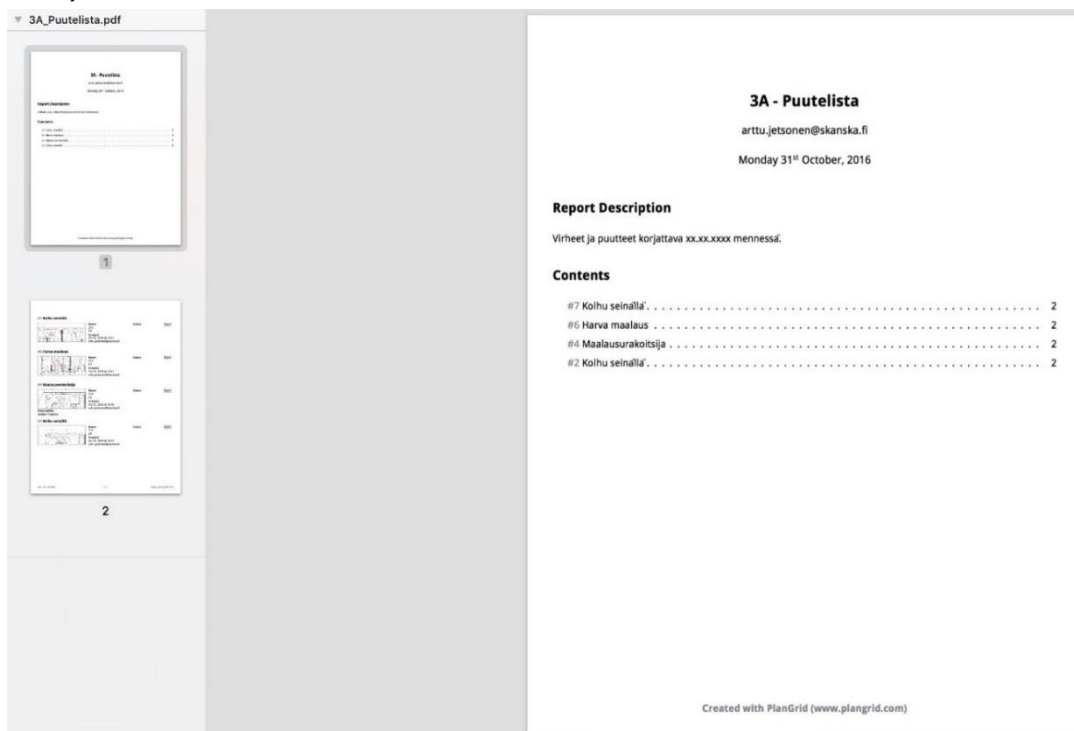
The screenshot shows the 'Issue Reports' section of the Plangrid interface. At the top, it says 'Esimerkki Arttu Jetsonen'. Below this, a table lists the reports:

Title	Date	Issues	Created By
PDF 3A - Puutalista	Oct 31, 2016	4	arttu.jetsonen@skanska.fi

At the bottom of the page, there is a 'Chat with us!' button.

Kuva 17. Plangrid raporttiluettelo

Valmis raportti on käyttökelpoinen puutelistasta. *Plangrid*-ohjelman luoma raportti sisältää etusivun, sisällysluettelon sekä itse varsinaisen puutelistan. Puutelistasta selviää puutteen sijainti, tila, luontipäivämäärä, luoja, tila eli status sekä mahdolliset liitteet esimerkiksi puutteesta otetut kuvat (kuva 18-19).



Kuva 18. Plangrid valmis puutelistasta sivu 1



Kuva 19. Plangrid valmis puutelistasta sivu 2

Valmiin puutelistan jako käy helpoiten ohjelman kautta tai suoraan sähköpostitse. *Plangrid*-ohjelman tallentaa kaikki puutteista otetut kuvat yhteen kirjastoon. Ne löytyvät vasemmasta pikavalikosta kohdan "photos" alta. Kuvaa klikkaamalla ohjelma näyttää sen sijaintitiedot, kuvan ottajan sekä luontipäivämäärän. Kohdan "team" alta voi määrittää projektin osallistujat sekä heidän tehtävä/oi-keudet projektissa.

3.5.3 BIM360-field

BIM360-field on Autodeskin kehittämä ohjelma työmaan projektipankiksi suunnitelmille, 3D-malleille sekä muille dokumenteille. *BIM360-fieldiäkään* ei siis ole varsinaisesti kehitetty itselleluovutukseen, mutta sen kehittyneemmät toiminnot sopeutuvat siihen laajemmin kuin *Plangrid*. *BIM360-field* ohjelmaa voidaan käyttää tietokoneella sekä tablet-tietokoneella. Ohjelmaa ei vielä voi käyttää puhelimella, mutta sovellus on kehitteillä. *BIM360-field* on Skanskalla nykyisin käytössä oleva ohjelma jotta tarvittaessa myös Skanskan oma IT-tuki voi opastaa ohjelman käytössä. Nielsenin listalla ohjelmaa arvioiden voidaan todeta, että ohjelma soveltuu perehtymisen jälkeen mainiosti itselleluovutukseen. (bim360.autodesk.com)

Yksinkertaisuus eli luonnollinen dialogi:

BIM360-field on aluksi hieman hankala käyttää. Ohjelma vaatii muutaman peruspolun opetteluun jotta ohjelma on valmis puutteiden kirjaamiseen. Ohjelma tarjoaa jokaisessa vaiheessa liikaa vaihtoehtoja joka kielii ohjelman soveltuvuudesta moniin eri työtehtäviin. Ohjelman toimintojen sijoittelu pysyy loogisesti samassa paikassa ja perusvalikot on aina saatavilla. Ohjelman värimaailma on rauhallinen ja värien käyttö korostaa hyvin huomioitavia asioita.

Käyttäjän oma kieli:

Ohjelma on englannin-kielinen. Käytetty sanasto on selkeää ja helppolukuista. Symboliikka on selkeää, joskin se vaatii hieman opetteluja ohjelman käyttäjältä.

Käyttäjän muistikuorman minimointi:

Ohjelman käytön aloitus vaatii käyttäjältä muutaman toimintopolun muistettavaksi. Tiettyyn toimintoon päästääkseen täytyy valita lukuisia painikkeita joita ohjelma ei osaa ehdottaa. Toisaalta polut ovat selkeästi symboloitu tai ilmaistu joten kerran ne opittuaan käyttäjän muistikuorma pienenee merkittävästi. Puutteiden kirjaamisessa ohjelma ehdottaa aktiivisesti aikaisemmin käytettyjä sanoja sekä lauseita. Tämä nopeuttaa toistuvien puutteiden kirjaamista huomattavasti.

Yhdenmukaisuus:

Ohjelma toimii luotettavasti ja aina samalla tavalla. Ohjelmassa valikot avautuvat valitun kohteen viereen mikä lyhentää näytöllä tapahtuvien asioiden välimatkaa. Ohjelma käyttää valikko-animaatioita mikä hidastaa ohjelman käyttöä. Valikko-animaatioilla tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että avautuva valikko avautuu näytölle vaiheittain oikeaan kokoonsa sen sijaan, että se avautuisi suoraan oikeaan kokoonsa jolloin käyttäjän ei tarvitsisi odotella valikon avautumista. Toisaalta valikot avautuvat aina samalla tavalla joten asian opittuaan käyttäjä muistaa toimintatavan.

Riittävä palaute:

Ohjelma tarjoaa heikosti palautetta käyttäjälle. Se ei ilmoita prosessien edistymisestä, käyttäjän sijainnista pohjakuvissa tai vierityspalkein pitkissä valikoissa. Käyttäjän on siis itse tiedostettava sijaintinsa ja osattava etsiä piilossa olevaa tietoa. Pidemmässä prosesseissa ohjelma toimii nopeasti jolloin käyttäjä ei ehdi miettimään tekikö hän virheen ohjelman käytössä.

Selkeä poistumistapa eri tiloista ja tilanteista:

Ohjelma tarjoaa käyttäjälle pois pääsyn selkeästi monella eri tavalla. Ohjelmankäyttö tabletilla hyödyntää perinteistä valikon ulkopuolelle klikkaamista valikosta poistumiseksi. Ohjelmassa on aina esillä myös päävalikon kuvake jota klikkaamalla pääsee nykyisestä toiminnosta pois ja vaihtamaan tehtävää.

Oikopolut:

Ohjelma ei tarjoa oikopolkuja käyttäjälle. Toisaalta ohjelmassa voi jättää tietyn ohjelman taustalle ja palata samaan tilanteeseen myöhemmin jolloin esimerkiksi käyttäjän ei tarvitse käydä pitkää valikkopolkua läpi.

Virheiden estäminen:

Ohjelma varmuuskopioi tietoja jatkuvasti jotka voidaan myöhemmin synkronoida kaikkien käyttöön. Mikäli esimerkiksi tabletista loppuu akku kesken työmaakerroksen, ei ohjelma hävitä käyttäjän tekemiä kirjauksia vaan ne säilyvät välimuistissa. Ohjelma antaa vapaasti valita eri toimintoja ilman turhia huomautuksia sillä poistuttava toiminto jää ohjelman taustalle talteen myöhempää käyttöä varten. Ohjelma huomauttaa käyttäjää, mikäli hän on tekemässä pysyvämpiä muutoksia esimerkiksi poistamassa luotuja puutemerkintöjä.

Riittävä ja selkeä apu sekä dokumentaatio:

Ohjelman käytön aloitus itselleluovutukseen on aluksi haastavaa. Ohjelma ei tarjoa apua käyttäjälle joten valikoiden sattumanvarainen avaaminen ennen ohjelman käytön osaamista on runsasta. Ohjelma ei tarjoa esimerkkejä siitä miten tietyt valinnat vaikuttavat lopputulokseen.

Muutettavuus:

BIM360-field ohjelmasta ei voi valita suomenkieltä. Ohjelman valikoita ei voi mukauttaa eikä toimintoja karsia jolloin ohjelman ulkoasusta saisi selkeämmän. Raporttien luomiseen ohjelma antaa runsaasti vaihtoehtoja jolloin ohjelmalla pystytään luomaan monia erilaisia puutelistoja.

Tietoturva:

Ohjelma vaatii käyttäjää kirjautumaan ohjelmaan käyttäjätunnuksen sekä salasanan avulla. Kerran sisään kirjaututtuaan käyttäjä voi valita, muistaako ohjelma hänen tietonsa mikä vähentää käyttäjän muistikuormaa. Ohjelmassa käytetyt tiedot eivät vaadi laajempaa salausta.

Luotettavuus:

Ohjelmassa kirjatut puutteet tulee käyttäjän synkronoida itse. Vaikka ohjelman sulkisi, niin kirjatut tiedot eivät häviä vaan tallentuvat ohjelman välimuistiin. Ohjelman luotettavuudessa ei havaittu ongelmakohtia.

Laajennettavuus:

BIM360-field on osa *BIM360*-ohjelmasarjaa. *BIM360-field* ei kuitenkaan ole lisäosa vaan erillinen ohjelma. *BIM360-fieldiin* ei voi ladata lisäosia.

Pilvipalvelun toiminta:

BIM360-fieldin pilvipalvelu toimii virheettömästi. Pilvipalvelusta löytyy paljon lisäominaisuuksia verrattuna tablet-versioon. Pilvipalvelun tarjoamia lisäominaisuuksia ovat esimerkiksi tarkempi puutekirjauksien suodattaminen sekä puutekirjauksien tilastotiedot. Pilvipalvelun toimintaperiaate on samanlainen kuten tablet-version joten pilvipalvelun käyttö on helppoa. Käyttäjän täytyy synkronoida tiedot tabletilta pilvipalveluun manuaalisesti.

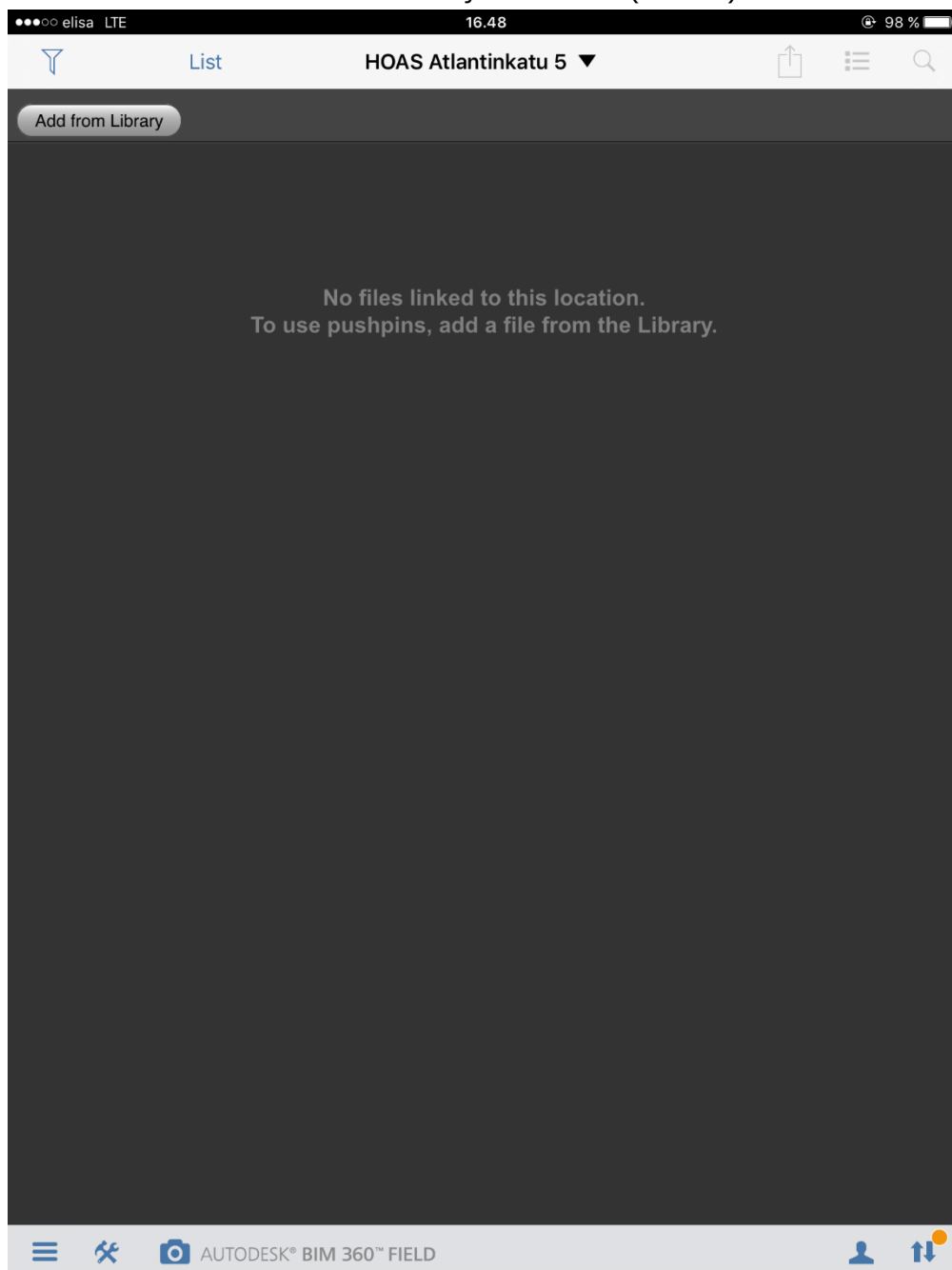
BIM360-field tarjoaa monipuoliset mahdollisuudet itselleluovutuksen apuvälineeksi. Ohjelmassa on paljon turhia ominaisuuksia joita karsimalla siitä saisi huomattavasti selkeämpi käyttöisen. Kehitystyö käyttäjiä kuunnellen varmistaa, että ohjelman pääpainopiste on käyttäjissä sekä heidän mielipiteissä. Vaikka ohjelmassa on lukuisia puutteita, soveltuu se silti erinomaisesti itselleluovuksen jatkokehittämiseen useiden osapuolten käyttöön.

3.5.4 BIM360-field ohjelman käyttö itselleluovutuksessa

Tässä osiossa esitellään yksi tapa käyttää *BIM360-field* ohjelmaa itselleluovutuksessa. Ohjelma on Skanska talonrakennus Oy:llä virallisessa käytössä oleva ohjelma ja senkäyttöä tullaan kehittämään tulevaisuudessa.

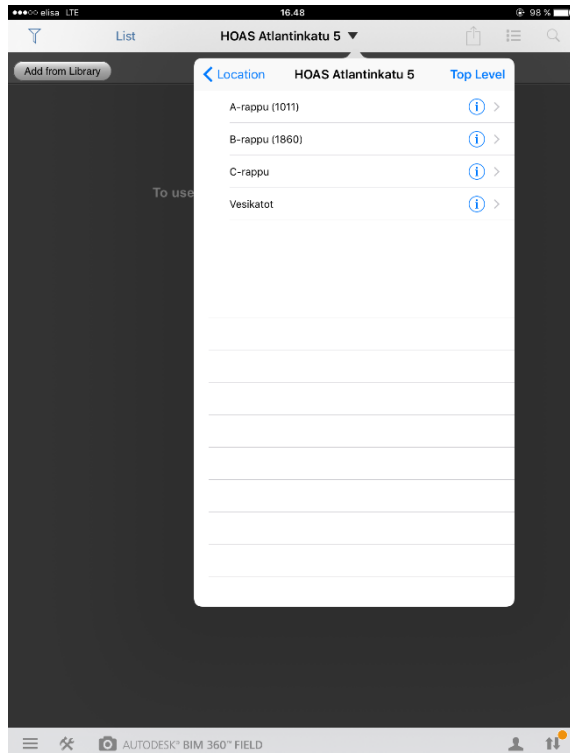
Uuden projektin luominen tapahtuu Skanskan IT-tuen toimesta mikä nopeuttaa ohjelman käyttöön-ottoa. Ohjelmassa on valmiina myös tarvittavat huonetiedot sekä yleisimmät virhe- ja puutemerkin- nät joten ohjelmaan luotu projekti on niin sanotusti käyttövalmis virhe- ja puute kirjauksiin. Ohjel- man läpikäynti on kuvattu Apple ipad-tabletilla Skanska HOAS Atlantinkatu 5-kohteesta.

Ohjelman perusnäyttö yksinkertainen: vasemmalta alhaalta löytyy päävalikko. Keskellä ylhäällä on tilan valinta. Muut toiminnot esitellään ohjeen edetessä (kuva 20).

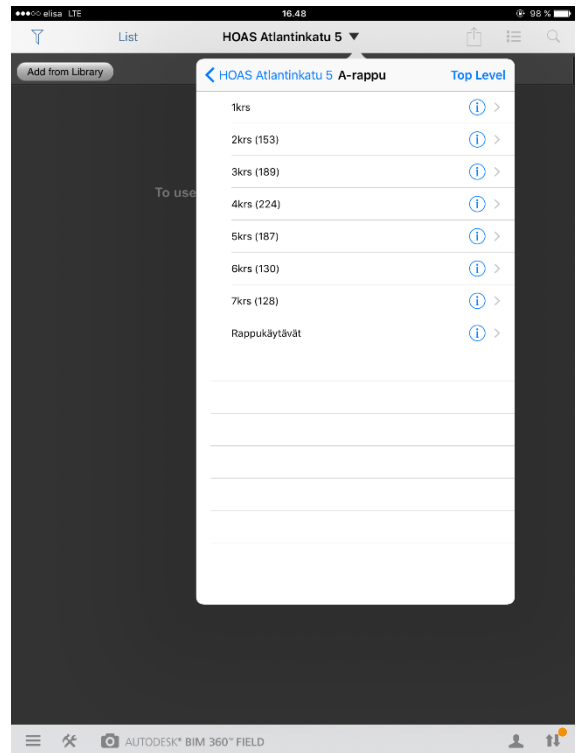


Kuva 20. BIM360-field aloitussivu

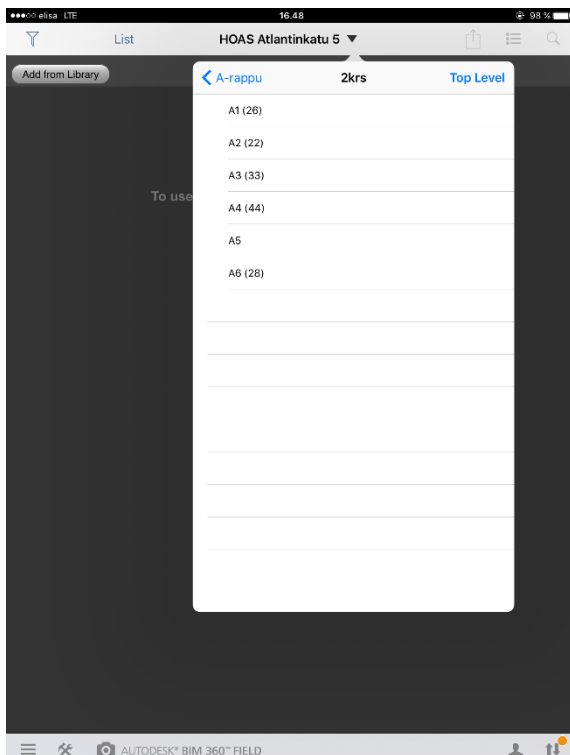
Tilan valinta tapahtuu alasveto-valikosta joka on loogisesti jaoteltu. Valitse valikosta tila jota haluat tarkastella (kuva 21-23).



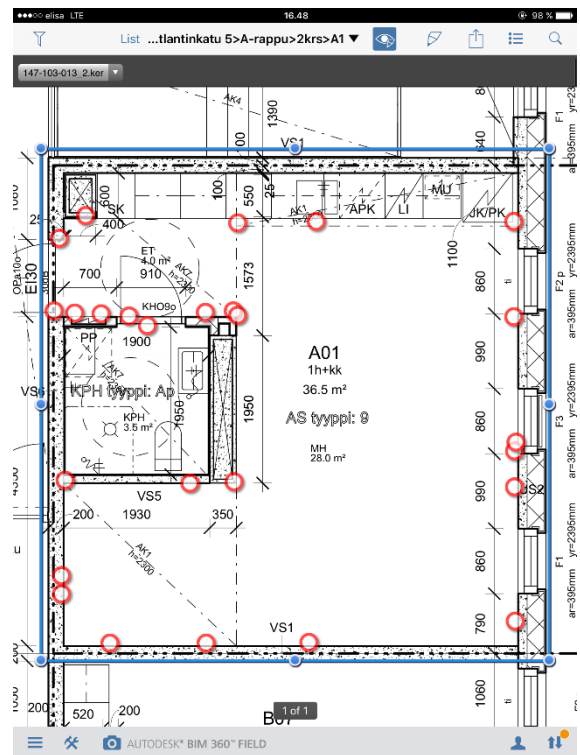
Kuva 21. BIM360-field tilan valinta 1



Kuva 22. BIM360-field tilan valinta 2



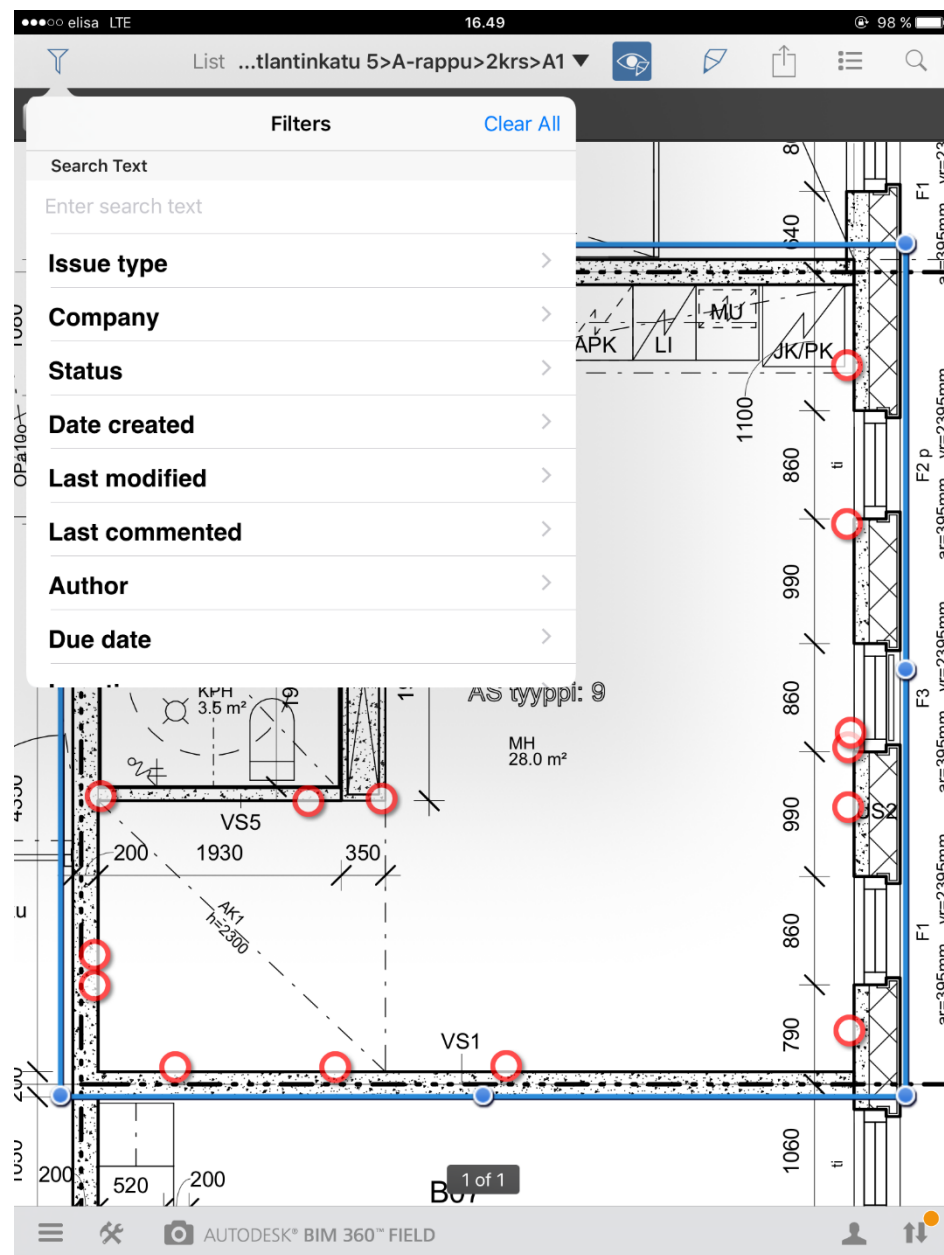
Kuva 23. BIM360-field tilan valinta 3



Kuva 24. BIM360-field tilan pohjakuva

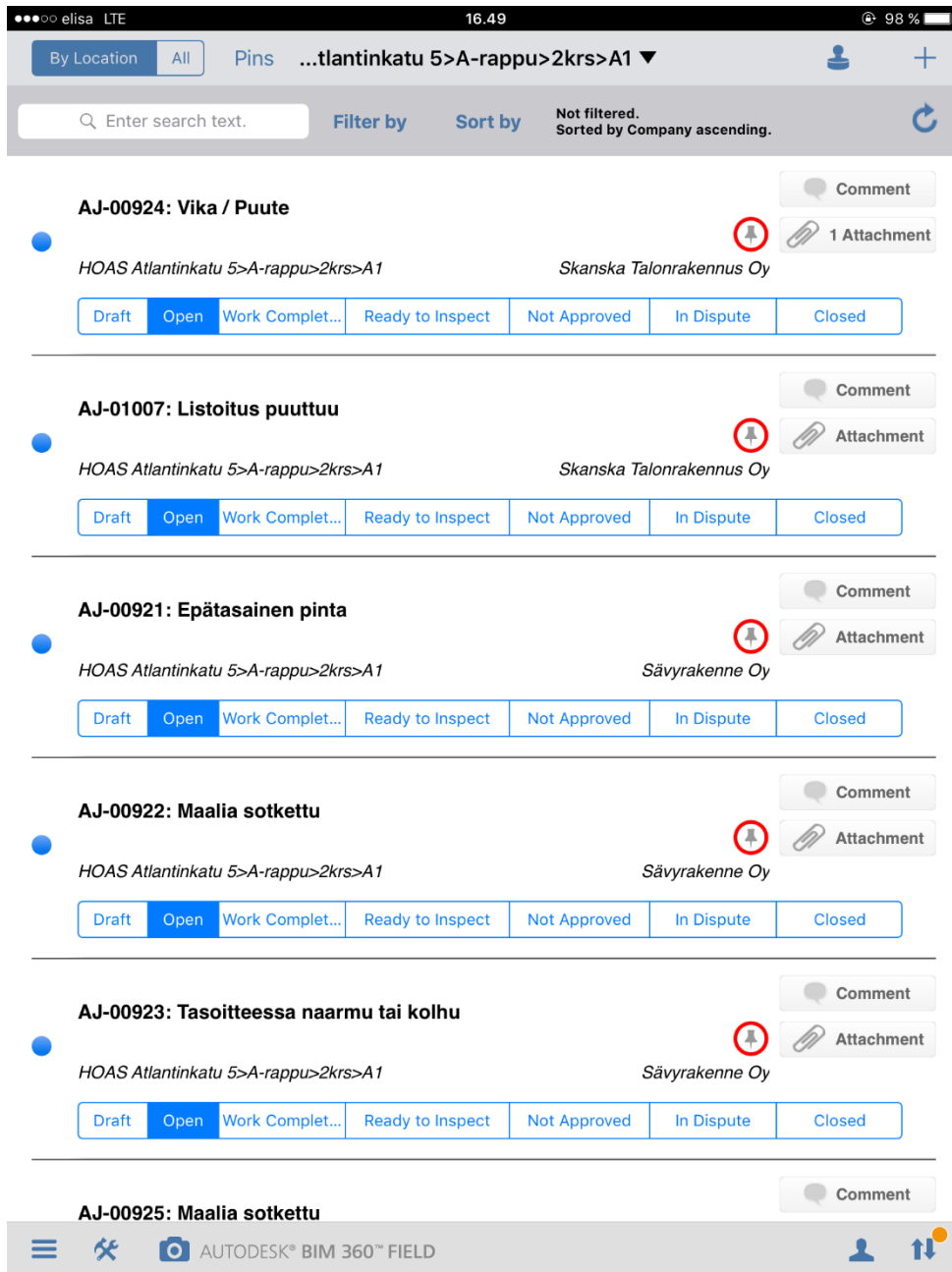
Tässä tapauksessa Tilaan A01 on jo luotu valmiiksi puutteita joita on kuvattu puna-valkoisella ympyrällä (kuva 24).

Tilanäkymässä voidaan lajitella eli filteröidä merkittyjä puutteita. Lajittelu kriteereitä on useita. Hyödyllisimmät niistä ovat: vapaa tekstihaku, company eli yritys sekä status eli puutteen tila (kuva 25).



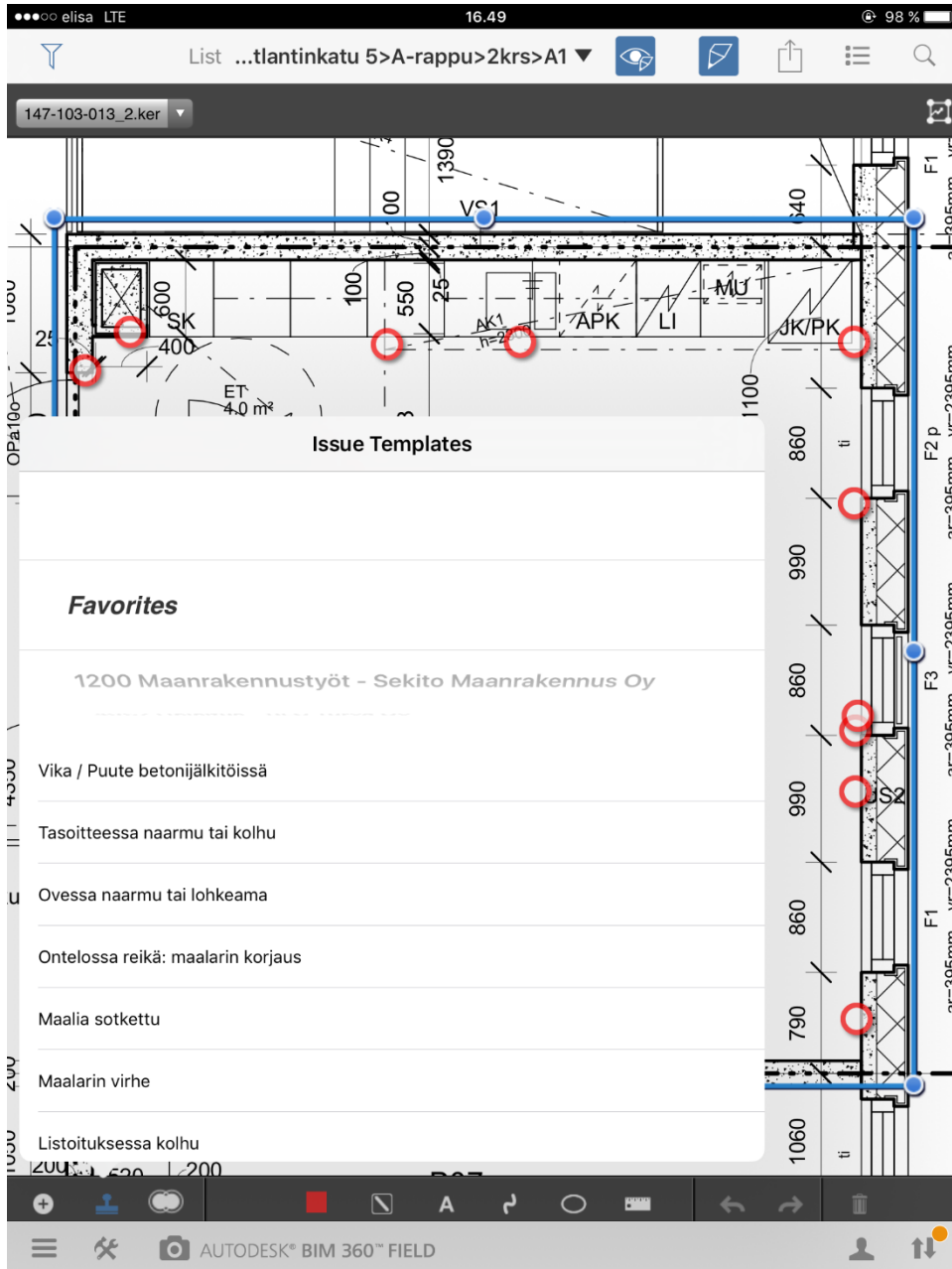
Kuva 25. BIM360-field tilanäkymän puutteiden filteröinti

Tilanäkymän yläreunan valinnasta "List" pääsee tarkastelemaan tilaan merkittyjä virheitä sekä puutteita lista-muodossa (kuva 26).



Kuva 26. BIM360-field puutteet listamuodossa

Uuden puutemerkin pääsee luomaan valitsemalla ensin muokkaa-työkalun (kynä) ja sen jälkeen vasemmasta alalaidasta stamp-työkalun (leimaisin). Valikosta avautuu projektiin osallistuvat yritykset sekä heidän toimialansa yleisimmät puutekirjaukset. Ylimpänä tässä tapauksessa on suosikit-valikko (Favorites) jonne käyttäjä voi lisätä useimmin käyttämänsä puutemerkin. Listalta valitaan puutetta kuvaava kohta jonka jälkeen valikko sulkeutuu ja merkintä voidaan osoittaa pohjakuvaan oikealle paikalle (kuva 27).

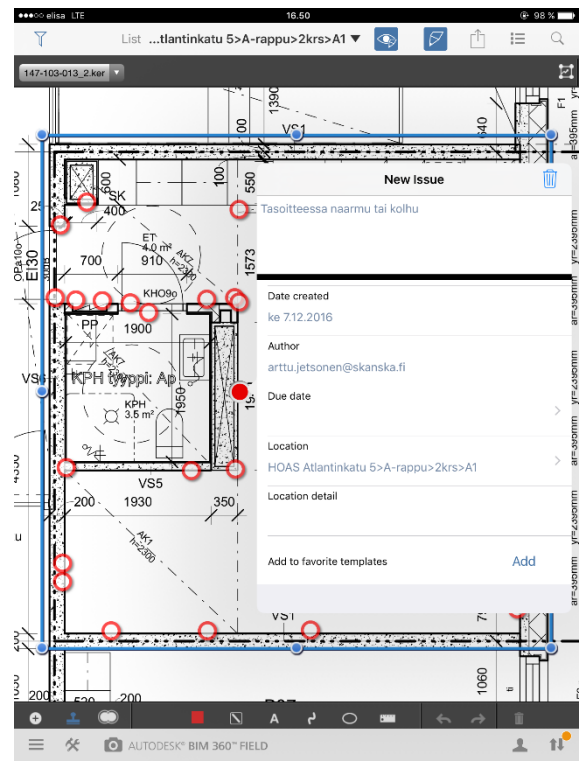


Kuva 27. BIM360-field uuden puutemerkin lisääminen

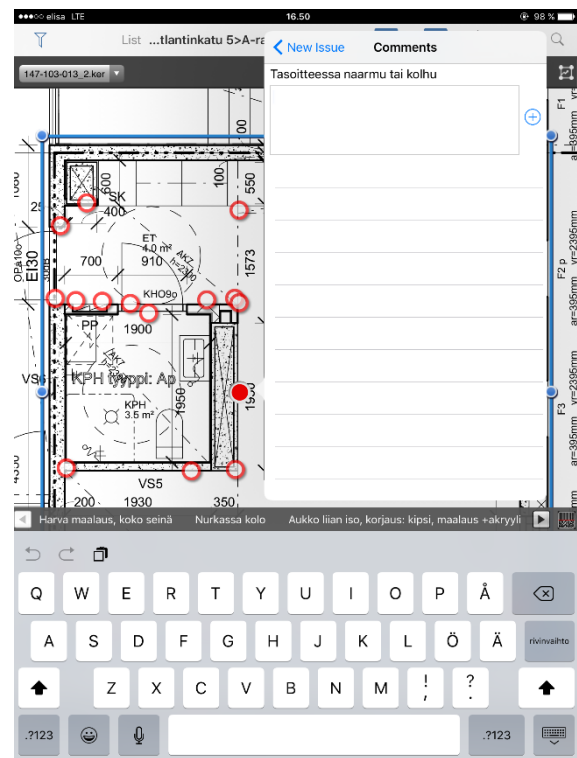
Kun uusi puute on merkitty pohjakuvaan, voidaan sen tietoja tarkastella sekä muokata (kuva 28-29). Attachments-kohdasta puutteeseen voi liittää kuvia. Comments-kohdasta puutteeseen saa kirjoitettua vapaasti tekstiä jossa voidaan esimerkiksi luonnehtia puutetta tarkemmin (kuva 30).



Kuva 28. BIM360-field puutemerkinän lisätiedot 1

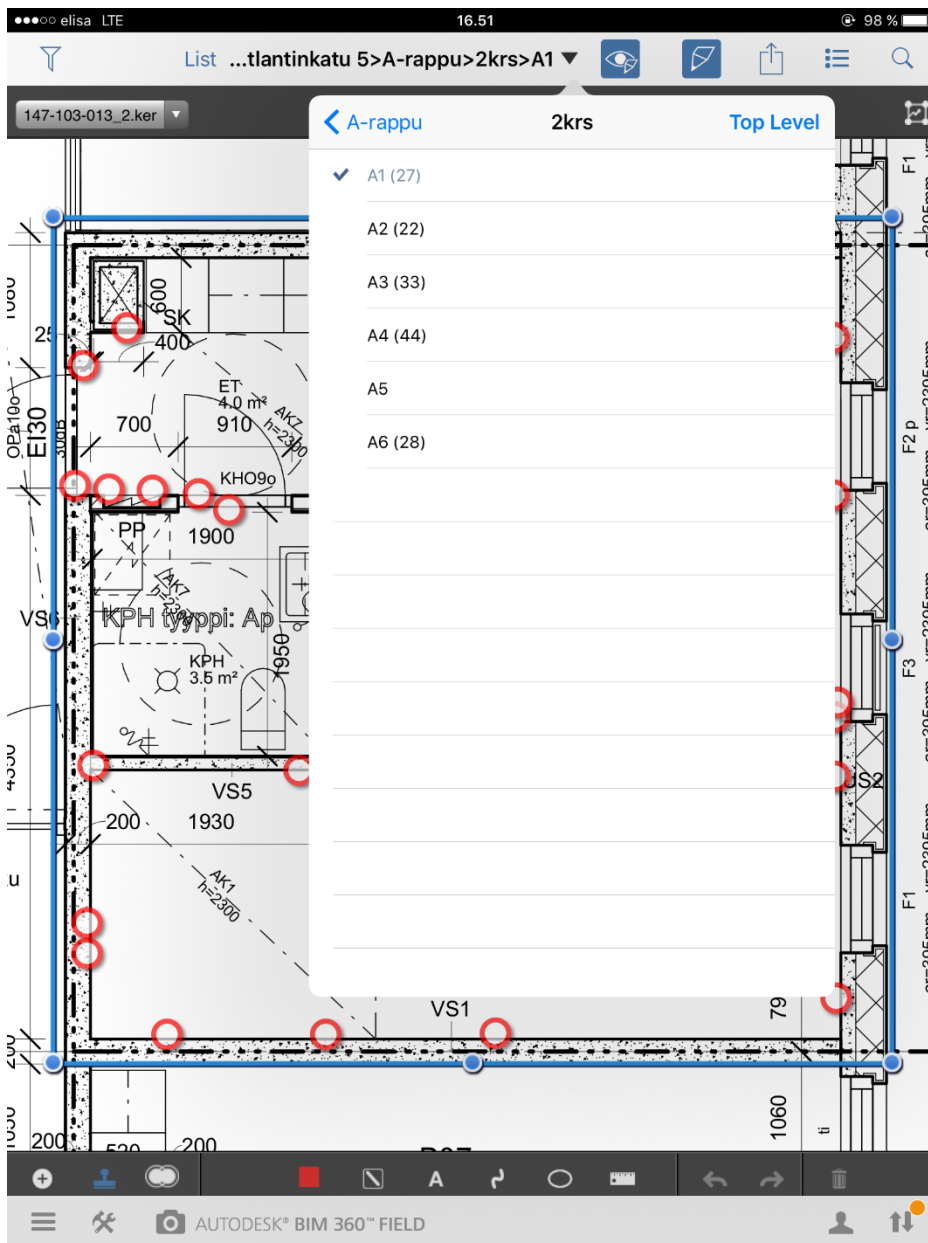


Kuva 29. BIM360-field puutemerkinän lisätiedot 2



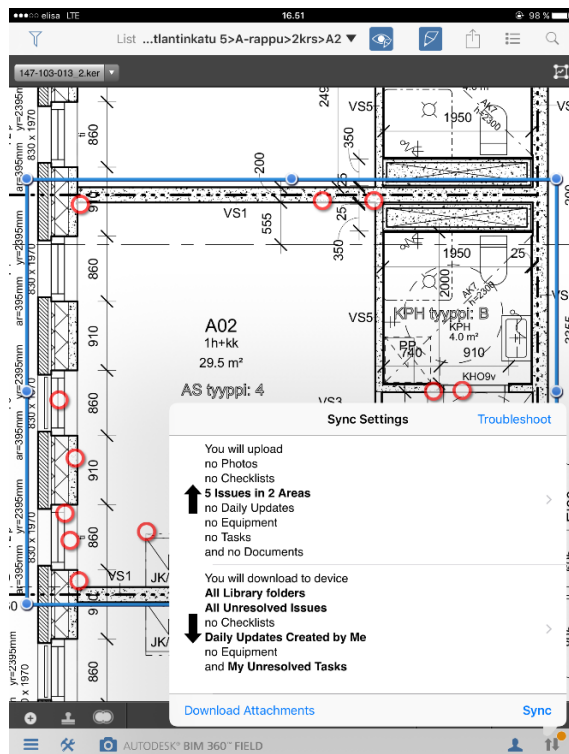
Kuva 30. BIM360-field kommentin lisäys puutemerkinään

Kun tilan kaikki puutemerkinnät on kirjattu ohjelmaan, voidaan ohjelman yläreunasta valita alavetovalikosta uusi tila (kuva 31).

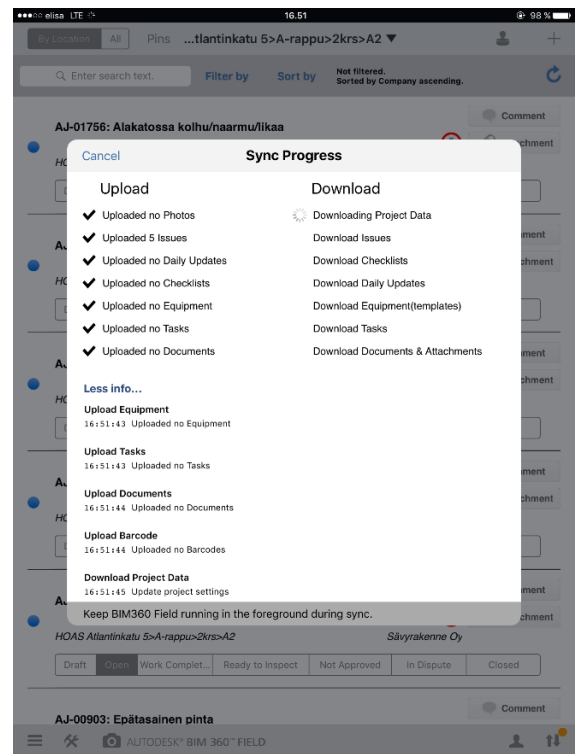


Kuva 31. BIM360-field tilan vaihto

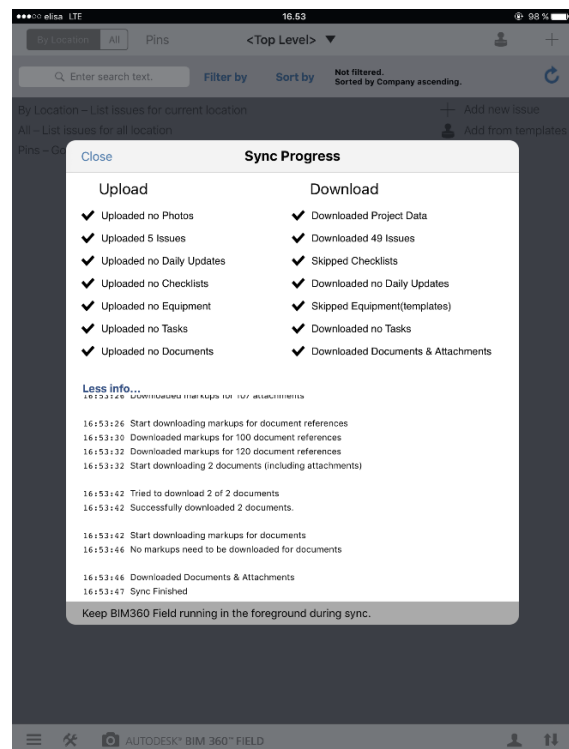
Kun puutekirjaukset ovat valmiit, puutteet synkronoidaan eli ladataan muiden käyttäjien saataville. Synkronointi on hyvä suorittaa esimerkiksi kun tila tai kerros on valmis. Mitä useammin synkronoinnin suorittaa, sitä useammin kirjatut puutteet päivittyvät muille. Synkronointi suoritetaan oikeasta alakulmasta löytyvällä nuoli-symbolilla (kuva 32). Symboliin ilmestyy keltainen pallo, mikäli käyttäjällä on synkronoitavia tietoja. Synkronoinnin edistymistä voi seurata avautuvalla "Sync Progress"-välilehdeltä (kuva 33). Välilehdelle ilmestyy musta check-merkki kun kohta on synkronoitu. Kun kaikki kohdat on synkronoitu, välilehden vasemman yläkulman cancel-painike vaihtuu close-valinnaksi josta synkronointi välilehden voi sulkea (kuva 34).



Kuva 32. BIM360-field puutteiden synkronointi

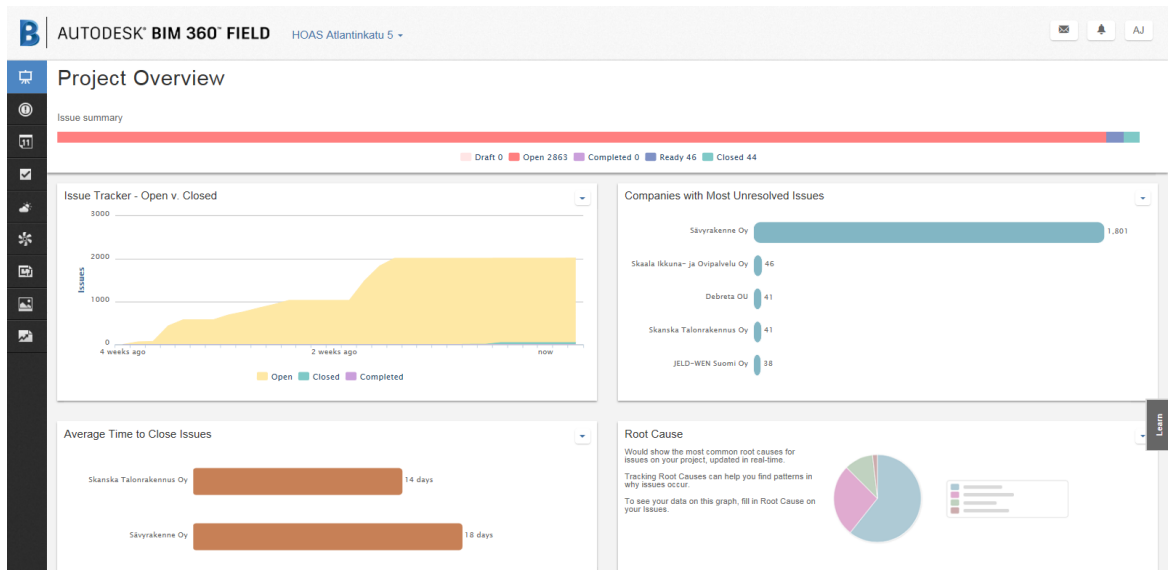


Kuva 33. BIM360-field "Sync-progress"-välilehti



Kuva 34. BIM360-field "Sync progress"-välilehden sulkeminen

Kun kaikki virhe- ja puutemerkinät on kirjattu sekä synkronoitu niin puutelistojen teko suoritetaan tietokoneella osoitteessa: <https://bim360field.autodesk.com/> jonne kirjaudutaan omilla tunnuksilla. Projektin etusivulla löytyy yleistietoa projektista kuten kokonaispuutemerkintojen määrä sekä lajittelu kelle puutemerkinät kuuluvat. Näkymää voi muokata omien tarpeiden mukaan (kuva 35).



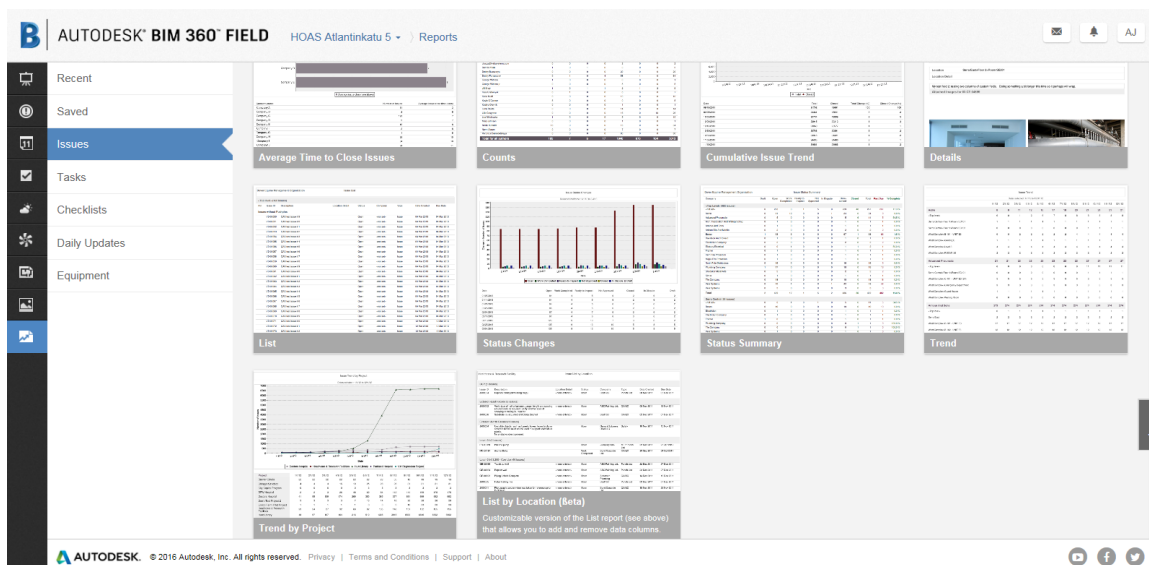
Kuva 35. BIM360-field internetsivun etusivu

Vasemmalta löytyvästä valikosta issues-kohdasta löytyvät kaikki kirjattut puutemerkinät. Listauksen viereen avautuu filteröinti eli suodatus-valikko josta käyttäjä voi rajoittaa listauksen sisällön omien tarpeiden mukaan (kuva 36).

ID	Description	Company	Location Path	Type	Status	Author	Due Date
AJ-01758	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5 -A-rappu-4krs-A18	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01763	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-3krs-A15	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01789	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-4krs-A18	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01785	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-5krs-A28	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01784	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-5krs-A27	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01787	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-4krs-A18	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01771	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-6krs-A35	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01770	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-7krs-A51	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01756	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-4krs-A23	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01790	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-4krs-A19	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01756	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-2krs-A2	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01782	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-5krs-A26	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01848	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-B-rappu-4krs-B20	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01783	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-5krs-A27	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01765	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-7krs-A46	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01764	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-7krs-A45	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01774	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-6krs-A38	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01793	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-4krs-A22	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-01766	Alakatossa koihu/naarmutikkaa	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-7krs-A48	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-00953	Epäsietä asennus	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-7krs-A49	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 9	
AJ-00008	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-7krs-A51	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 9	
AJ-00406	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-5krs-A25	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 9	
AJ-01371	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-B-rappu-3krs-B10	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 9	
AJ-01927	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-B-rappu-4krs-B22	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 9	
AJ-01598	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-B-rappu-3krs-B16	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-00677	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-A-rappu-3krs-A10	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 5	
AJ-01651	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-B-rappu-4krs-B19	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 11	
AJ-00879	Epätasainen maalipinta	HOAS Atlantinkatu 5-B-rappu-3krs-B6	Vika / Puute	Open	arttu.jetsonen@skanska.fi	Nov 9	

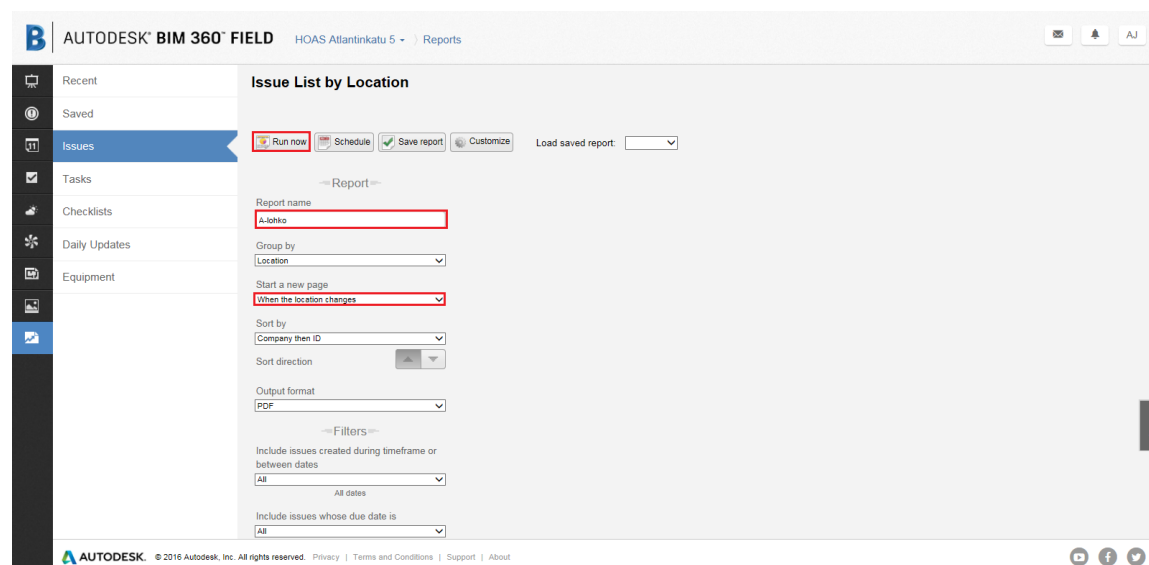
Kuva 36. BIM360-field puutelistaus internetsivunäkymässä

Varsinaisen puutelistan luominen tapahtuu valikon alimmaisesta Reports-kohdasta. Reports-valikon alta valitaan issues ja sieltä valinta "list by location". Työkalu on vielä beta- eli kehitysasteella, mutta toimii parhaiten itselleluovutus käyttötarkoitukseen (kuva 37).



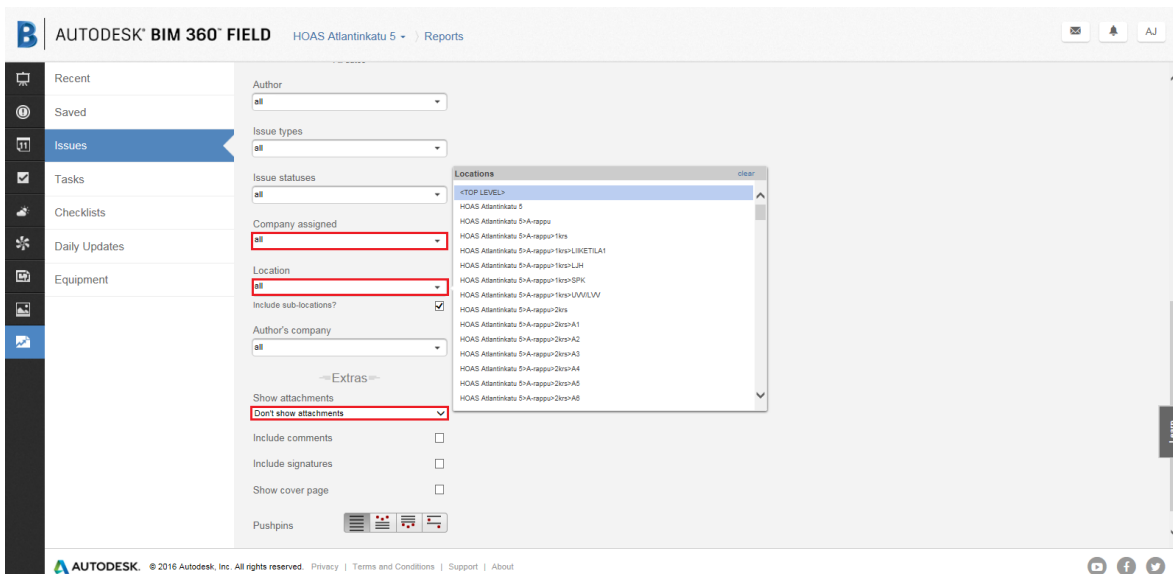
Kuva 37. BIM360-field raporttityypin valitseminen

Issue list by location-valinnan alta avautuu seuraava näkymä josta on hyvä tarkastaa punaisella laatikolla merkityt kohdat. Raportin nimi merkitään kohtaan "Report name". "Start a new page" kohtaan valitaan: "when the location changes". Tällöin raportti jatkaa puutelistaa uudelle sivulle tilan vaihtuessa. Kohdasta "Run now" luodaan raportti, mutta valikon alalaidasta on syytä tarkastaa muutama valinta ennen raportin luontia (kuva 38).



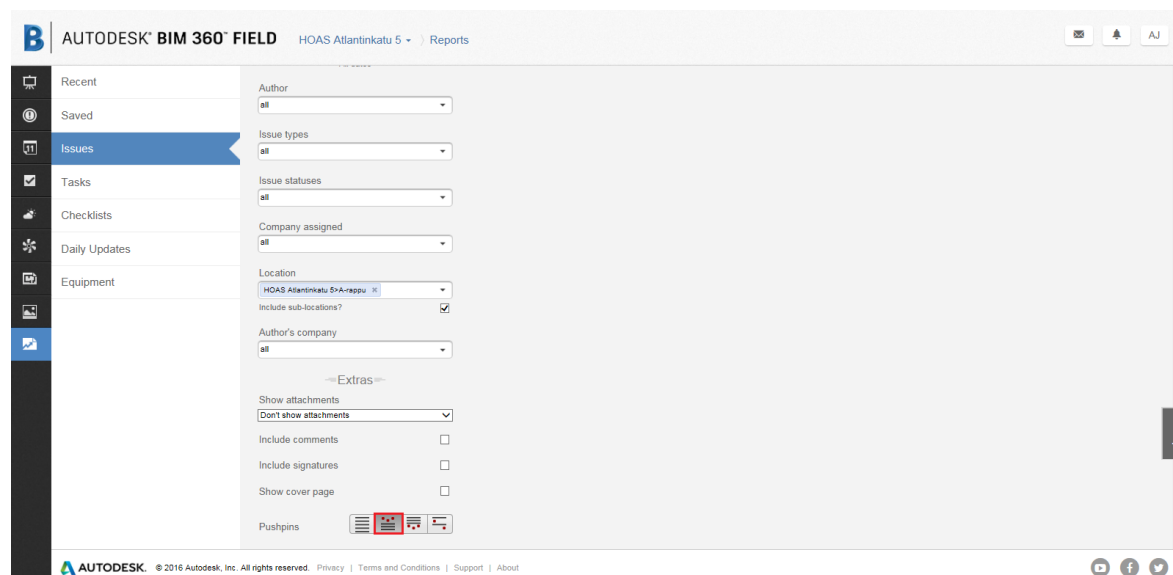
Kuva 38. BIM360-field raportin ominaisuuksien valinta

Kohdasta "company assigned" voidaan valita kaikki ne yritykset joiden puutemerkinnyt halutaan mukaan. Mikäli luodaan lista jossa on kaikki puutteet; jätetään kohtaan "all". "Location" valikosta valitaan raporttiin mukaan halutut tilat. Monivalinta on kohdassa mahdollinen eli voit valita useita eri tiloja raporttiin. Kohdasta "show attachments" voi valita haluaako kuvat sekä kommentit raporttiin mukaan. Mikäli kommentit halutaan; täytyy valita vielä kohta "include comments" (kuva 39).



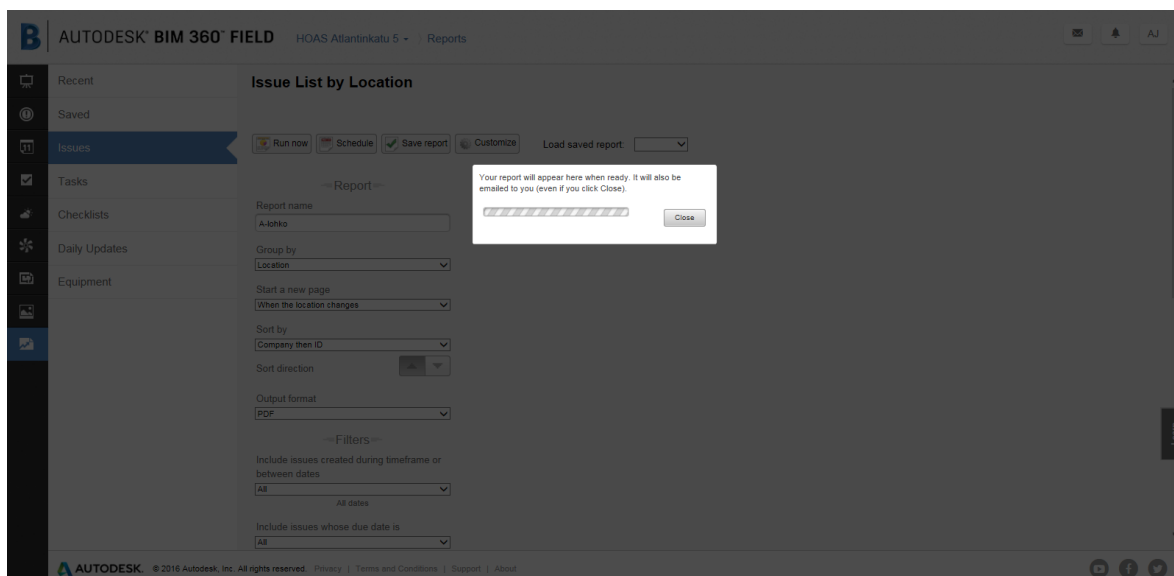
Kuva 39. BIM360-field raportin ominaisuuksien valinta 2

Alimpana valikosta löytyy "pushpins" valinta. Tällä tarkoitetaan kuinka virheen paikkatieto halutaan raporttiin mukaan. Järkevin tapa on valita punaisella merkitty vaihtoehto. Tämä valinta näyttää kaikki puutemerkinnyt yhdessä pohjakuvassa numeroituna. Numeroa vastaava puutetieto löytyy puutelista jolloin puute on helppo paikallistaa tilasta (kuva 40).



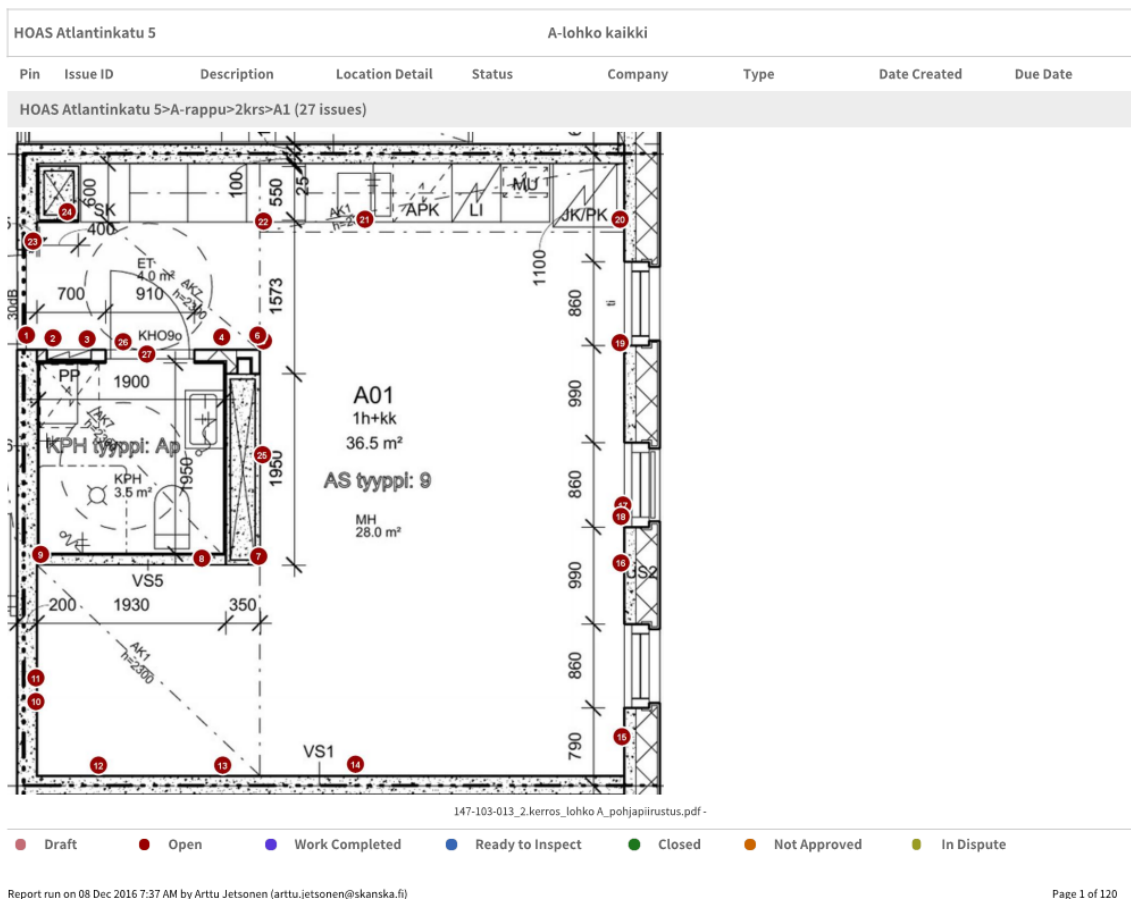
Kuva 40. BIM360-field raportin ominaisuuksien valinta 3

Kun edellämainitut valinnat on tehty. Voidaan raportti luoda aiemmin mainitusta "run now" valinnasta (kuva 38). Ohjelma luo raportin ja lähettää sen käyttäjän sähköpostiin. Raportin valmistumista ei tarvitse jäädä odottamaan vaan käyttäjä voi suorittaa muita toimenpiteitä kuten luoda uusi puutelistalla silloin silloin (kuva 41).



Kuva 42. BIM360-field raportin valmistuminen

Valmis puutelistalla *BIM360-field* ohjelmaa käyttäen on informatiivinen sekä tarpeeksi selkeä työmaakäyttöön. Tilan ensimmäinen sivu näyttää pohjakuvan jossa puutemerkinnot on numeroitu. Numerointi auttaa käyttäjää paikallistamaan puutemerkinnot puutelistasta (kuva 43).



Kuva 43. BIM360-field valmis puutelistalla sivu 1

Seuraavat sivut kertovat puutemerkinnöistä lisätietoja kuten kuvauksen, statuksen eli tilan, yrityksen jolle puute kuuluu sekä päivämäärä tietoja (kuvat 44 ja 45). Valmis puutelista on helppo jakaa kaikille osapuolille esimerkiksi sähköpostitse.

HOAS Atlantinkatu 5				A-lohko kaikki				
Pin	Issue ID	Description	Location Detail	Status	Company	Type	Date Created	Due Date
1	AJ-00921	Epätasainen pinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
2	AJ-00922	Maalia sotkettu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
3	AJ-00923	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
4	AJ-00925	Maalia sotkettu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
5	AJ-00926	Epätasainen pinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
6	AJ-00927	Tasoitettu nurkka kolhittu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
7	AJ-00928	Epätasainen pinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
8	AJ-00929	Epätasainen maalipinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
9	AJ-00930	Akryylisaumaus epäsiisti		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
10	AJ-00931	Epätasainen maalipinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
11	AJ-00932	Telausjälki ei ole yhdenmukainen		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
12	AJ-00933	Epätasainen maalipinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
13	AJ-00934	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
14	AJ-00935	Epätasainen maalipinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
15	AJ-00936	Epätasainen maalipinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
16	AJ-00937	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
17	AJ-00938	Epätasainen pinta		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
18	AJ-00939	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
19	AJ-00940	Rajaukset puutteelliset		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
20	AJ-00941	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
21	AJ-00942	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
22	AJ-00943	Akryylisaumaus epäsiisti		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
23	AJ-00944	Tasoitettu nurkka kolhittu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016

Report run on 08 Dec 2016 7:37 AM by Arttu Jetsonen (arttu.jetsonen@skanska.fi)

Page 2 of 120

Kuva 44. BIM360-field valmis puutelista sivu 2

HOAS Atlantinkatu 5				A-lohko kaikki				
Pin	Issue ID	Description	Location Detail	Status	Company	Type	Date Created	Due Date
24	AJ-00945	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
25	AJ-02962	Tasoitteessa naarmu tai kolhu		Open	Sävyrakenne Oy	Vika / Puute	07 Dec 2016	
26	AJ-00924	Vika / Puute		Open	Skanska Talonrakennus Oy	Vika / Puute	07 Nov 2016	08 Nov 2016
27	AJ-01007	Listoitus puuttuu		Open	Skanska Talonrakennus Oy	Vika / Puute	09 Nov 2016	

Report run on 08 Dec 2016 7:37 AM by Arttu Jetsonen (arttu.jetsonen@skanska.fi)

Page 3 of 120

Kuva 45. BIM360-field valmis puutelista sivu 3

4 ITSELLELUOVUTUKSEN JATKOKEHITYSTARPEET

Itselleluovutuksen ja siinä käytettävien ohjelmien sekä sovelluksien kehittäminen jatkuu teknologian kehityksen myötä vielä vuosia. Kuitenkin suurin kehitys tulee tapahtumaan ohjelmien tehokkaamman käyttöasteen myötä. Jatkuvasti yleistyvät, työmaalla mukana kannettavat laitteet mahdollistavat jokaisen työntekijän osallistumisen itselleluovutus prosessiin, jolloin yksittäisentyöntekijän taakka tulee vähenemään merkittävästi. Muutaman vuoden päästä kaikki tieto pystytään jakamaan yhteisessä käytössä olevan ohjelman välityksellä, jolloin paperitulosten määrä itselleluovutuksessa tulee pieneneään lähes nollaan.

Käyttöasteen kohottaminen tulisi aloittaa kohderyhmittäin jolloin kokonaisuutta on helpompi koordinoita sekä kehittää eteenpäin. Itselleluovutuksen jatkokehittämisen yksi merkittävä vaihe on saada tilaajan valvojat mukaan ohjelmien ja menetelmien kehitykseen. Rakennusvalvonnan suorittama puutetarkastelu on yksi merkittävä osakokonaisuus joka työllistää rakennusurakoitsijan työnjohtoa huomattavasti. Tulevaisuudessa tavoitteena olisi, että kaikki virhe- ja puutemerkinnot ovat samassa ohjelmassa jolloin niiden korjaaminen ja tarkastaminen on huomattavasti nopeampaa.

Skanskalla tullaan panostamaan itselleluovukseen osallistuvien osapuolten yhteistyöhön sekä kehittämään yhdessä uutta, kaikkia palvelevaa toimintamallia. Skanskalla tullaan luomaan BIM360-field ohjelmaan selkeä käyttöopas jolla ohjelman käytön aloitus on helppoa ja täten varmistetaan, että käyttäjät sitoutuvat helpommin ohjelman käyttöön. Jatkuvasti kiristyvät aikataulut kannustavat myös aliurakoitsijoita ja valvojia lähtemään itselleluovutuksen kehitystyöhön mukaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää tietotekniikan hyödyntämistä itselleluovutuksessa sekä ideoida vaadittavia jatkokehitystarpeita itselleluovutuksen tehostamiseksi tulevaisuudessa. Uusien ohjelmien laajempi käyttöönotto vaatii pitkäaikaisempaa kehitystyötä jota tullaan Skanska Talonrakennus Oy:llä viemää eteenpäin keskittyen ainoastaan käytännön näkökulmaan.

Opinnäytetyön aiherajaus oli haastava teoriaosuuden puolesta, sillä päätarkoituksellinen kehitystyö ei sisältänyt teoriaan perehtymistä. Ohjelmien sekä tulevien toimintatapojen kehitystyö sujui hyvin, mutta tiedon siirtäminen kirjalliseen muotoon tuotti hankaluuksia. Rakennustyömailla itselleluovutusprosessien pitkäkestoisuudet venyttivät opinnäytetyön laatimista. Itselleluovutuksessa käytetty aika vaihtelee kuukaudesta eteenpäin mikä hidastaa tiedon kirjaamista sekä kehitystyötä. Noin 16 kuukautta kestävässä rakennushankkeissa itselleluovutukseen käytetty kuukausi on kuitenkin lyhyt aika itselleluovutuksen kehittämiseen. Tästä syystä opinnäytetyötä jouduttiin laatimaan useasta eri kohteesta jolloin rakennustyömaan sisäistäminen vei oman aikansa. Lisäksi samaanaikaan suoritettavat työnjohtajan tehtävät loivat omat haasteensa opinnäytetyön tekemiselle.

Itselleluovutuksessa käytetyn ohjelman vaihtuminen kesäkuussa 2016 hankaloitti opinnäytetyön tekemistä. Uuden ohjelman opiskeleminen jouduttiin aloittamaan alusta ja alkaa kehittämään sille soveltuvia toimintatapoja. Valvojien sekä aliurakoitsijoiden kanssa käyty aiemman keskustelut ohjelman käyttöönotosta jouduttiin aloittamaan alusta joten työn alkuperäinen päämäärä ohjelman käsikirjasta jouduttiin hylkäämään aikataulullisista syistä.

Kokonaisuudessaan tämä opinnäytetyö avasi kuinka laaja prosessi itselleluovutus on. Itselleluovutuksen kehittäminen vaatii vuosien kehitystyön sekä järjestelmien, että käytettävien menetelmien puolesta. Mahdollisuudet itselleluovutuksen digitalisointiin on kuitenkin saatavilla joten järjestelmän kehitys ja käyttöönotto on yrityksien sekä työntekijöiden varassa.

LÄHTEET

amk.fi [verkkoaineisto] [viitattu 2016-10-31] Saatavissa: www2.amk.fi

Polku: amk.fi. Opintojaksot. Johdatus käytettävyyteen. Nielsenin säännöt.

bim360.autodesk.com [verkkoaineisto] [Viitattu 2016-10-20]: www.bim360.autodesk.com

Plangrid.com [verkkoaineisto] [Viitattu 2016-10-20] Saatavilla: www.plangrid.com

Rakennusteollisuus.fi [verkkoaineisto] [viitattu 2016-11-11], Saatavissa: www.rakennusteollisuus.fi

Polku: rakennusteollisuus.fi. Laatu.

rakennustieto.fi [verkkoaineisto] [Viitattu 2016-11-11] Saatavilla: www.rakennustieto.fi

Polku: Rakennustieto.fi. Tietotuotteet. RYL-laatuvaatimukset.

skanska.fi [verkkoaineisto] [Viitattu 2016-11-11] Saatavilla: www.skanska.fi

Polku: Skanska.fi. Tietoa Skanskasta. Skanska-konserni.