

LOPPURAPORTTI

Kasvua ja kehitystä puusta II Puurakentamisen digitalisaatio Diaarinumero: VN/2914/2019

Puurakentamisen digitaalisratkaisujen innovaatio Osa 2 –
Konfigurointiratkaisu - case Ecoschool

Innovative Digital Services for Wooden Buildings Part 2 –
Configurator for Wooden Structures - case Ecoschool



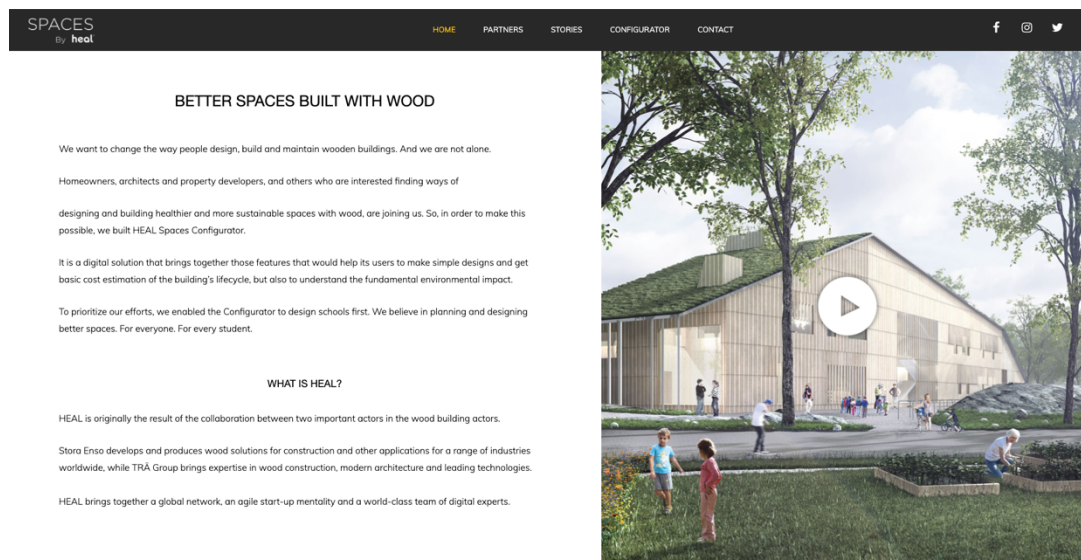
SISÄLLYSLUETTELO

1.	<i>Tiivistelmä.....</i>	3
2.	<i>Hankkeen tausta ja tavoitteet.....</i>	4
1.1	Hankkeen tausta.....	4
1.2	Hankkeen merkitys ja rajaus.....	4
1.3	Hankkeen päätavoitteet	6
3.	<i>Hankkeen osapuolet ja menetelmät.....</i>	7
1.4	Hankkeen osapuolet.....	7
1.5	Menetelmät	7
4.	<i>Hankkeen tulokset</i>	12
1.6	Hankkeen tavoitteiden ja suunniteltujen tulosten toteutuminen.....	12
5.	<i>Hankkeen vaikuttavuus / vaikutukset</i>	17
6.	<i>Viestinnän toteutuminen ja tulokset</i>	19
1.7	Viestinnän pääasiallinen sisältö, määrä, laatu, kohderyhmät.....	19
7.	<i>Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen</i>	23
8.	<i>Tulosraportti</i>	24
9.	<i>Suosituksiset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten</i>	25
10.	<i>Johtopäätökset / Yhteenveto hankkeesta ja päätuloksista</i>	26

1. Tiivistelmä

Trä Groupin ja Stora Enson yhteistyössä toteuttaman Puurakentamisen digitaalisratkaisujen innovaatio (Case: Ecoschool) –hankkeen tavoitteena oli lisätä tietoa puusta rakentamisesta ja siihen liittyvistä ympäristö- ja talousvaikutuksista.

Hankkeen tavoitteena oli hyödyttää erityisesti julkista hankintaa huomioimaan rakennuksen ympäristövaikutus ja elinkaarikustannus pelkän hankintakustannuksen lisäksi. Samalla lisätään tietoa kestävästä rakentamisesta ja puurakennusten elinkaaresta sekä julkisista rakennushankkeista päättävälle tahoille, että yksityisen sektorin rakennusalan päättäjille ja vaikuttajille.



Kuva 1 HEAL Spaces -verkkosivu

Hankkeessa toteutettiin verkkoon koulurakennuksen alkuvaiheen suunnittelua tukeva konfiguraattori, jolla voi arvioida rakennuksen ympäristövaikutusta, sekä verrata elinkaarikustannuksia. Konfiguraattorin avulla hankinnoista vastaavat päätöksentekijät voivat vertailla teknisiä, ympäristöllisiä ja taloudellisia vaikutuksia koko koulurakennuksen elinkaaren ajalta.

Koulut ovat yksi tärkeimmistä julkisista rakennushankinnoista ja valtakunnallisen tavoiteasetannan kannalta merkittävässä roolissa puun markkinaosuuden lisäämisessä julkisissa rakennuksissa. Konfiguraattorin avulla pyrimme ohjaamaan julkista hankintaa, erityisesti koulujen tapauksessa enemmän elinkaariajatteluun sekä ymmärtämään puun tuomat positiiviset vaikutukset sekä ympäristöön että oppilaisiin.

2. Hankkeen tausta ja tavoitteet

1.1 Hankkeen tausta

Puutuoteteollisuus on pitkään edustanut maamme huippuosaamista ja rakennusala elänyt suurta murrosta. Keskeinen sektoreita yhdistävä kehitysalue on digitalisointi, jonka aste sekä puutuoteteollisuudessa että siihen läheisesti vaikuttavalla rakennusallalla on edelleen todella alhainen, alle 10 %.

Toimiala on ollut myös hyvin B2B- painotteista ja vähäinen digitalisointi on keskittynyt toimistokäyttäjien perussovelluksiin. Puurakentamisen arvoketjussa ja sen rajapinnoissa toimii useita suuria ja merkittäviä yhtiöitä ja julkisorganisaatioita, mm. arkkitehtejä, rakentajia, materiaali- ja palvelutoimittajia, kiinteistösijoittajia ja kiinteistöjen hallinnoijia.

Johtava globaali puutuotetoimittaja Stora Enso ja edistyksellinen puurakentamisen ammattilainen Trä Group käynnistivät vuoden 2018 alkupuolella yhteisen kehitysohjelman (Healthy and Affordable Living, HEAL).

HEAL on tähdännyt alusta lähtien puurakentamisen koko arvoketjun digitalisointiin uusimpia BIM-, AR/VR- ja IoT-teknologioita hyödyntäen sekä ketjun toimijoiden ekosysteemin muodostamiseen standardien ja yhteisen alustan pohjalta.

Ohjelman ensi vaiheet 2018-2019 keskittyivät standardointiin ja alustan rakentamiseen sekä AR/VR-suunnittelutyökalujen kehittämiseen ja validointiin eri toimijoilla. Painopiste on aluksi arkkitehdeissä ja muissa suunnittelijoissa, kiinteistöjen omistajissa ja kehittäjissä sekä tulevaisuuden asuntojen omistajissa ja asukkaissa.

Ohjelman seuraavissa kehitysvaiheissa paneudutaan löytämään konkreettisia, arvoketjuihin jalkautettavia digitaalisia ratkaisuja, joilla voidaan hyödyttää puutuoteteollisuutta ja rakennusala ja linkittää niiden toiminta myös puurakennushankkeiden tilaajien kanssa. Suurimpia esteitä puurakentamisen yleistymiselle ovat yhteisten vuorovaikutteisten toimintaympäristöjen ja viestinnän puute.

Ohjelman tavoite on parantaa rakennusalan tuottavuutta, lisätä puun markkinaosuutta sekä edistää puun käyttöä rakentamisessa avoimesti, yhdessä alan kumppaniverkoston kanssa.

1.2 Hankkeen merkitys ja rajaus

HEAL ohjelman pidemmän tähtäyksen visiona on kuitenkin luoda konkreettisia keinoja, jotta puurakentamiselle saadaan luotua etulyöntiasema kilpaileviin materiaaleihin verrattuna. Tämä voidaan saavuttaa automatisoimalla prosessi

puuelementtien suunnittelusta tuotannon ja rakentamisen kautta koko rakennuksen elinkaaren hallintaan.

Prosessin automatisointiin tarvitaan konfirmoiva digitaalinen alusta, missä keskeiset elementit ovat avoin BIM-järjestelmä, keinotodellisuus (AR/VR), ratkaisujen vaikutusten simulointi sekä sensori- ja IoT-teknologian avulla kerätty data.

Konfigurointiratkaisun visiona on tehdä tulevan rakennuksen määrittelystä yhtä helppoa, houkuttelevaa ja tuottavaa kuin uuden hankittavan auton konfiguroinnista interaktiivisilla, AR/VR-pohjaisilla sekä ratkaisuvaihtoehtojen ominaisuuksia ja vaikutuksia simuloivilla työkaluilla.

Esimerkkejä rakentamisen konfigurointiparametreista ovat layout, huonelukumäärä, rakennemateriaalit ja rakenteiden mitat sekä pinnoitevaihtoehdot. Simuloitavia ominaisuuksia ovat mm. ulkonäkö, muunneltavuus, kestävyys, akustiikka, terveys- ja ympäristövaikutukset sekä hinnat.

Olennainen osa konfigurointia on integraatio materiaalitoimittajien tietämyskantoihin ja tilaus-toimitus-laskutusjärjestelmiin sekä palvelutarjoajien järjestelmiin. Hakemuksen kohteena olevassa prototyyppihankkeessa toteutetaan näitä varten avoimet rajapinnat: itse integraatio toteutetaan seuraavissa vaiheissa.

Käsissä olevan YM-hankkeen ulkopuolelle rajautui mm. akustiikan simulointi.

Tällaista yhteisesti kehitettävää alustaa ja uusia työkaluja hyödyntämään on syntymässä kokonainen ekosysteemi, joka kattaa koko puurakentamisen arvoketjun. Tekemällä prosessista helpommin ymmärrettävän, faktoihin perustuvan ja tehokkaamman, erityisesti sijoittajat ja suunnittelijat voivat tulevaisuudessa tehdä päätöksensä betonin ja puun välillä nopeammin ja riskittömämmin. Koko arvoketjun kokonaisvaltaisen osanoton lisäksi lähestymistapa kattaa koko rakennuksen elinkaaren.

Keskeisenä osana hanketta on viestinnän suunnittelu ja toteutus sidosryhmille sekä koko ammattikunnalle ja ”suurelle yleisölle”. Vaikuttavuus syntyy teknologisen ratkaisun ja siihen yhdistettävien viestintätoimien yhteissummana, kun eri toimijaryhmät omaksuvat yhteiset toimintamallit ja arvoajattelun.

Tämä vaihe on rajattu käsittämään casen ”Ecoschool”, jossa määritellään ja toteutetaan konfiguraatoratkaisun prototyyppi ympäristöystävällisen ja modulaarisen koulun suunnittelijoille, päätöksentekijöille ja tuleville käyttäjille.

Maantieteellinen laajuus määriteltiin Pohjoismaihin: Suomi, Ruotsi ja Norja. Komponenteiksi ja materiaaleiksi on lisäksi rajattu puurakenteet ja niihin liitetyt komponentit: eristys, sisustuskatteet, julkisivut (ml. ikkunat) ja kattokokonaisuus.

Prototyyppi määritellään, testataan ja viimeistellään yhdessä yllä määriteltyjen käyttäjäryhmien kanssa.

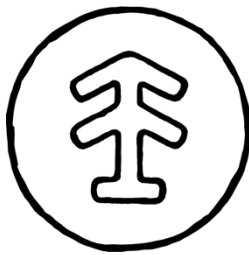
1.3 Hankkeen päätavoitteet

Hankkeelle on asetettu seuraavat päätavoitteet:

1. Käyttäjätarvetta vastaava, teknisesti edistyksellinen ja luotettavasti toimiva puurakentamisen konfiguraattoriratkaisun prototyyppi – case Ecoschool – on käyttäjätestattu ja teknisesti valmis.
2. Valitut potentiaalisimmat käyttäjäryhmät ovat osallistuneet validointiin ja hyödyt on todennettu. Kokemukset ja palaute on koottu syötteeksi jatkokehitystä silmällä pitäen.
3. Ratkaisun toiminnallisuudet ja hyödyt on viestitetty laajalti rakennus- ja puutoimialojen keskeisille toimijoille ja päättäjille erilaisissa tapahtumissa ja monipuolisina julkaisuina.
4. Konfiguraattorin jatkokehittämiselle on laadittu roadmap. Konfiguraattoria kehitetään myös muihin rakennustyyppeihin soveltuvaksi sekä yleisesti puurakentamisen ekosysteemissä hyödyntämisen laajentamiseksi.

3. Hankkeen osapuolet ja menetelmät

1.4 Hankkeen osapuolet



Trä Group

Vuonna 2016 perustettu Trä Group luo ja kehittää terveellisen ja kestävästä asumisen tulevaisuutta tuomalla yhteen rakennusalan, modernin arkkitehtuurin ja uuden teknologian huipputaajia ja innovaatioita. Nopeasti kasvava ja kannattava helsinkiläinen yritys haluaa muuttaa tavan, jolla taloja suunnitellaan, rakennetaan, ostetaan ja huolletaan. Yhdessä Stora Enson kanssa Trä Group kehittää terveellisen rakentamisen ja asumisen tulevaisuutta HEAL-hankkeessa.



Stora Enso

Stora Enso on suomalais-ruotsalainen metsäteollisuusyritys, joka syntyi ruotsalaisen Stora AB:n (aik. Stora Kopparbergs Bergslags AB) ja suomalaisen Enso Oyj:n yhdistyessä vuonna 1998. Vuonna 2015 Stora Enso oli maailman toiseksi suurin painopaperin valmistaja. Vuonna 2014 maailman suurimmista metsäteollisuusyrityksistä (liikevaihdon perustella mitattuina) Stora Enso oli viides. Yritys on noteerattu sekä Helsingin että Tukholman pörssissä.

1.5 Menetelmät

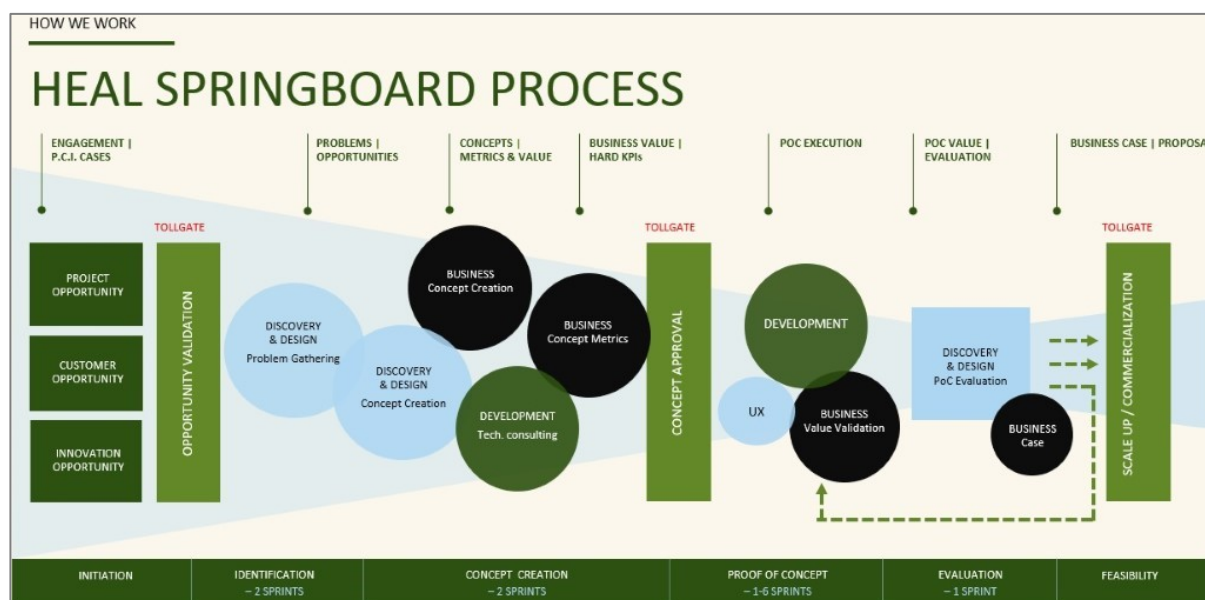
Yleisesti työmenetelmänä hyödynnettiin HEAL-toimintamallia, joka perustuu agiliin prosessiin yhdistäen Trä Groupin ja Stora Enson asiantuntijat, ja lisäksi sitouttaen aina tarvittaessa myös ulkopuoliset resurssit. Menetelmän keskiössä on nopeakiertoinen, kahden viikon sykleissä tapahtuva Sprint-työskentely, minkä avulla mahdollistetaan nopeat havaintojen todentamiset ja kehitykseen suuntaan vaikuttavat korjausliikkeet.

Keskeisiä HEAL-toiminnanohjaus menetelmiä on kolme:

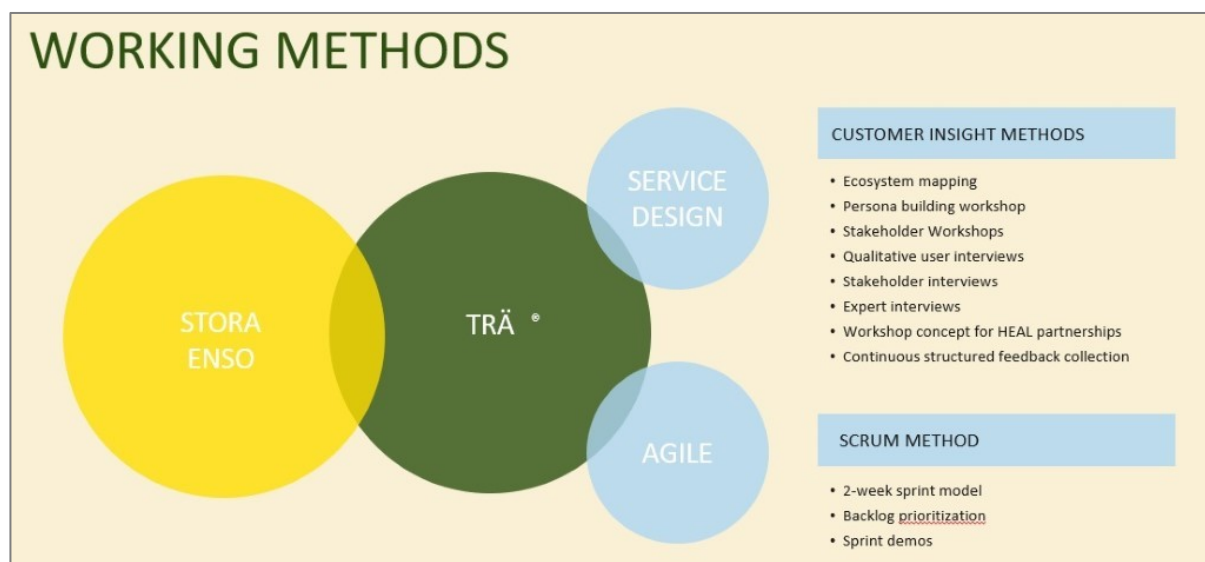
1. HEAL Springboard prosessimalli (kuva 1)

2. käytössä olevia resursseja yhdistävä HEAL Working Methods -työmalli (kuva 2)
3. Agiili projektiohjaus (Scrum Methodology, kuva 3)

Viimeksi mainittu toimii läpi kaikkien hankevaiheiden rytmittäen työskentelyn kahden viikon työsprinteihin ja niiden suunnittelu/raportointi prosessiin.



Kuva 2 HEAL Springboard prosessi



Kuva 3 HEAL työmalli

Kuva 4 Scrum eli agiili työmenetelmä

Edellä kuvatut menetelmät olivat kantavina toiminnan ohjaimina konfigurointiratkaisua kehitettäessä. Agiilissa tuotekehityksessä prototyypin valmiusaste ymmärretään usein eri tavoilla. Tässä hankkeessa se on määritelty englannin termin minimum viable product (MVP)-mukaan, jossa lopputulos on toimiva, mutta toiminnollisuuksiltaan rajallinen.

Ylläolevien lisäksi työn eteneminen jakautui neljään selkeään työpakettiin ja niihin edelleen valittuihin työtehtäviin ja työkaluihin:

TYÖPAKETTI 1: Konfigurointiprosessin kuvaaminen ja tietomäärittely

Työpakettin 1 tehtäväkokonaisuudet ovat konfigurointiprosessin rajausta ja toimijoiden määrittely, tehtävien ja työnkulkujen kuvaaminen, dokumentaation ja datan määrittely, dokumentaation ja datan tuottaminen/keruu sekä laajentamisen roadmapin laatiminen.

Tässä työvaiheessa tietolähteinä hyödynnettiin mm. Stora Enson rakennusmateriaalitietokantoja, Trä Groupin projektiarkistoja sekä eri BIM (Building Information Modelling) -kirjastoja. Vaiheen aikana haastateltiin valikoituja puurakentamisen karkiasiantuntijoita sekä valitun pilotti-casen (Ecoschool) keskeisiä päätöksentekijä-, toteuttaja- ja käyttäjäryhmiä kuntasektorilta (rakentaminen ja ympäristö, kasvatus ja koulutus) sekä rakentamisen toimialalta.

Molempien hankeosapuolien omia resursseja hyödynnettiin nimettyjen ohella mm. suunnittelussa, materiaali- ja ympäristökysymyksissä. Käytettäviä työmenetelmiä olivat mm. haastattelu- ja workshop-tekniikat määrittelyyn ja tiedonhankintaan, Canvas- ja prosessityökalut mallien ja prosessien kuvaamiseen sekä palvelusuunnittelu ja -muotoilu toiminnallisuuksien visualisointiin.

Rajauksena oli case Ecoschool - paitsi roadmapissa, joka kuvaa laajentumispolun muun tyyppisiin rakennuksiin ja laajempaan käyttäjäryhmään.

TYÖPAKETTI 2: Ratkaisun prototyypin suunnittelu ja toteutus

Työpakettin 2 tehtäväkokonaisuudet olivat toiminnallisuuksien tarkentaminen, moduulien ja teknologian markkinaselvitys, järjestelmäkehitys, käyttöliittymän toteutus, tekninen tuki testaukseen ja validointiin, prototyypin viimeistely sekä jatkokehittämisen suunnittelu.

Työvaiheen aikana kehitettiin ja teknisesti testattiin prototyyppitasolle uusinta VR/AR-teknologiaa, BIM-ratkaisuja ja standardoituja rajapintoja hyödyntävä konfiguraattoriratkaisu, sen käyttöliittymät, testauksen ja validoinnin tietokanta sekä tarvittava tiedonsiirto.

Keskeisiä konfiguroinnin parametrejä olivat mm. layout, huonelukumäärä, rakennemateriaalit ja rakenteiden mitat sekä pinnoitevaihtoehdot. Simuloitavia ominaisuuksia ovat mm. ulkonäkö, muunneltavuus, kestävyys, terveys- ja ympäristövaikutukset sekä hinnat.

Rajaukseksi oli määritelty case Ecoschool: ympäristöystävällinen ja modulaarinen koulurakentamisratkaisu pohjoismaisessa kouluympäristössä. Komponenteiksi ja materiaaleiksi on rajattu puurakenteet sisältäen eristyksen, sisustuskatteet, julkisivut (ml. ikkunat) ja kattokokonaisuuden.

Rakentamisessa hyödynnetään soveltuvien osien markkinoilla olevia ja soveltuvia moduuleja ja teknologiaratkaisuja.

Prototyyppi viimeisteltiin saadun käyttäjäkokemuksen (työpaketti 3) perusteella sekä laaditaan jatkokehittämisen suunnitelma.

Rajauksena on case Ecoschool ja valikoidut käyttäjäryhmät (kts. työpaketti 3).

TYÖPAKETTI 3: Käyttäjien testaus ja validointi

Työpaketin 3 tehtäväkokonaisuudet olivat kohderyhmien määrittely ja tarpeiden täsmennys, validointiryhmien valinta ja yhteydenotot, ryhmien perehdyttäminen ja validoinnin suunnittelu, validointitapahtumien toteutus sekä palautteen keruu ja analysointi.

Työpaketin tavoitteina olivat tulevien keskeisten käyttäjäryhmien oppiminen puurakentamisen ja uuden teknologian yhdistämisen mahdollisuuksista sekä prototyypin tarkoituksenmukaisuuden, hyötyjen ja toiminnallisuuden validointi.

Alustavaa ratkaisua testattiin ja validoitiin valikoitujen kohderyhmien kanssa keskittyen case Ecoschooliin. Näin todennettiin tavoitellut hyödyt sekä arvioitiin mm. prosessin viestinnällisyyttä ja käytettävyyttä.

Esimerkkejä tulevista käyttäjäryhmistä olivat jo alunperin kunnalliset koulutus-, rakentamis-, ja ympäristötoimialojen asiantuntijat ja päätöksentekijät sekä rakennussuunnittelun ja rakennemateriaalien asiantuntijat. Merkittävistä yhteistyökumppaneista mainittakoon johtava kansainvälinen rakennemateriaalitoyttaja Saint Gobain, ympäristövaikutusten arviointityökaluja kehittävä Bionova Oy sekä lasten oppimisympäristön kehittäjä HEI Schools.

Testauksessa ja validoinnissa kirjattiin huolellisesti käyttökokemukset sekä parannusehdotukset, joiden perusteella työpaketissa 1 tuotettiin demoympäristön tekninen viimeistely.

Rajauksena tässä työpaketissa olivat ympäristö- ja terveysystävällisen koulun suunnittelijat (arkkitehti, rakenteet, varustus/sisustus), prosessin päätöksentekijät (julkinen rakennus- ja opetustoimi, rakentaja), valitut materiaali- ja rakennetoimittajat (Stora Enso, Saint Gobain) sekä loppukäyttäjät (kouluhenkilöstö, oppilaat & vanhemmat).

TYÖPAKETTI 4: Viestinnän suunnittelu ja toteutus

Työpaketin 4 tehtäväkokonaisuudet olivat viestintäsuunnitelman laatiminen, viestintäsisällön tuottaminen tapahtumiin, osallistuminen tapahtumiin ja palautteen kerääminen, muun viestinnän toteutus sekä palautteen keruu ja analysointi. Viestinnän tavoitteeksi määriteltiin koko rakentamisen arvoketjun toimijakunta, erityisesti Pohjoismaissa mutta myös Euroopassa.

Työpaketissa suunniteltiin ja toteutettiin viestintätoimenpiteet laajempiin kohderyhmiin. Kohderyhminä olivat erityisesti Ecoschool-konseptin tulevia hyödyntäjiä mutta myös laajemmin koko arvoketjun päättäjiä, asiantuntijoita, opiskelijoita ja kuluttajia. He edustaisivat alan yrityksiä, viranomaisia, yhdistyksiä, oppilaitoksia ja ”suurta yleisöä”.

Viestinnän keskeinen sisältö fokusoi puumateriaalin ominaisuuksien tuomiin etuihin ja mahdollisuuksiin rakentamisessa käyttäen kehitettyä konfigurointiratkaisua hyödyksi. Viestinnän keinoiksi ja kanaviksi valikoituivat mm. osanotto alan tapahtumiin sekä myös niiden itsenäinen järjestäminen, puheet ja muut esitykset yrityksille ja organisaatioille, julkaisut, sosiaalinen median näkyvyys, www-sivut sekä prototyypin esittely ja jakelu itsenäistä tutustumista varten.

Jotta hankkeen tulokset ja kokemus voitaisiin hyödyntää mahdollisimman laajasti ja tehokkaasti eri kohderyhmissä, viestintätoimenpiteet kohdistuivat aluepitäen kohdemaiden lisäksi muuhunkin Eurooppaan: erityisesti maihin, joissa puurakentamisella ja ympäristötietoisuudella on vankka asema.

4. Hankkeen tulokset

Tässä kappaleessa käsitellään hankkeen tavoitteiden ja suunniteltujen tulosten toteutuminen päätavoitekohtaisesti.

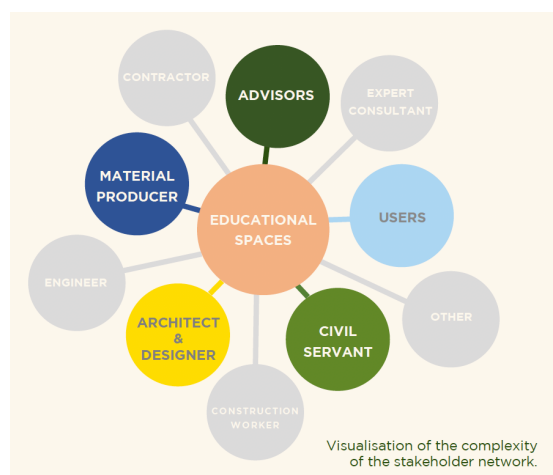
1.6 Hankkeen tavoitteiden ja suunniteltujen tulosten toteutuminen

Konfigurointiprosessi ja tietomäärittely

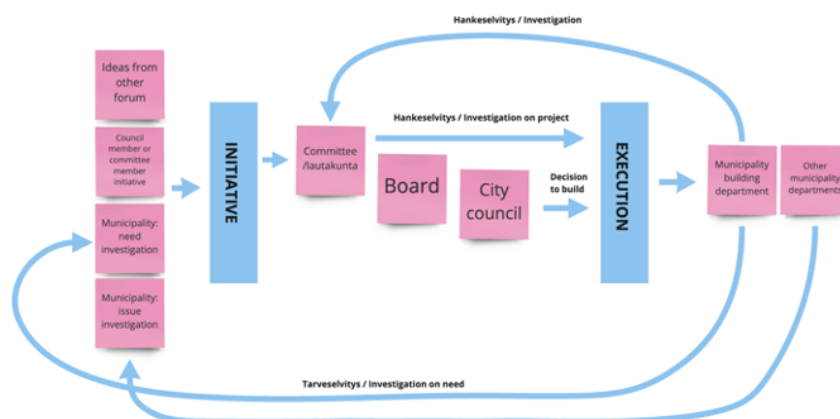
Koulujen hankinnan monimutkaista päätöksenteon prosessia selvitimme palvelumuotoilun keinoin, työpajoissa sekä haastattelemalla kuntapäättäjiä, arkkitehteja, materiaalitoimittajia sekä muita alaa tuntevia asiantuntijoita. Käyttäjäryhmäksi valittiin kuntapäättäjät, joilla on päätöksentekoa tukeva rooli, mutta eivät suoraan vastaa tilahankkeista. Tämä siitä syystä, että juuri tässä ryhmässä tiedonpuute oli suurin ja heillä on vaikutusvaltaa ohjata tulevia kilpailutuksia puurakentamisen suuntaan.



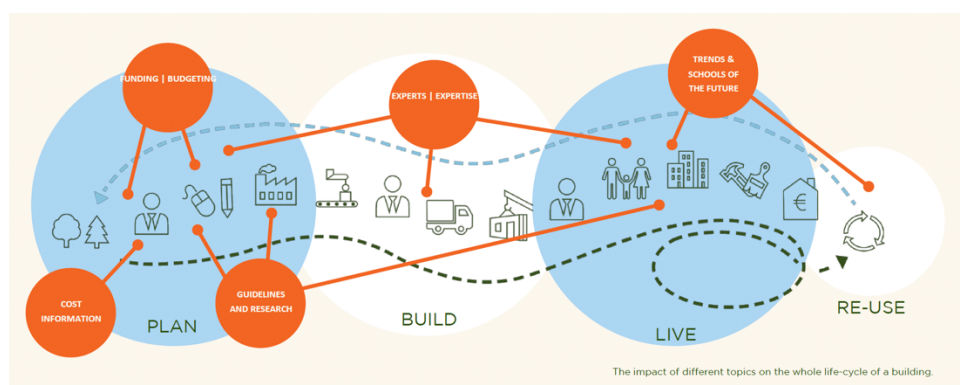
Kuva 5 Työpajat olivat keskeinen osa asiakasryhmän ja käytön validoinnissa



Kuva 6 Visualisointi koulun päätöksen teon sidosryhmistä



Kuva 7 Kunnan päätöksenteon prosessi



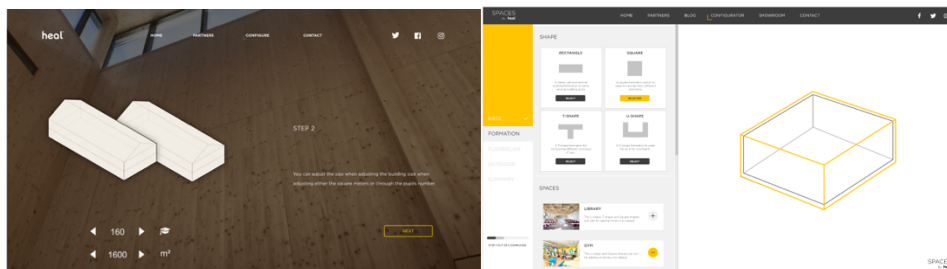
Kuva 8 Tiedon vaikutus ja tarve koulurakennuksen arvoketjussa

Konfiguraattorin sisältö on prototyyppivaiheessa rajattu ikkunoihin ja kantaviin rakenteisiin, joten kumppaneiden haussa pääpaino oli ikkunavalmistajissa. Saimmekin mukaan suomalaisen Pihla Groupin ikkunat, sekä Ruotsista Svenska Fönsterin ja NorDan ikkunat. Tämä mahdollistaa myös kattavan, pohjoismaalaisen preesensin.

Hankesuunnitelmassa asetetut tavoitteet (ylätason prosessikaavio, käyttäjäryhmät ja roolit; tarkemmat prosessikuvaukset (tehtävät ja työnkulut); tietoarkkitehtuurin kuvaus; esimerkkidokumentit ja -data; kehittämisen ja käytön laajentamisen roadmap) saavutettiin.

Prototyypin suunnittelu, toteutus ja jatkokehitys

Ketterän tuotekehityksen olennainen osa on kustannustehokkuus ja hukan minimointi. Tämä tehdään monesti validoimalla käyttäliittymät ja käyttäjäpolut kohdeyleisöllä ennen kuin tuotetta lähetään kehittämään. Käytimme Invision ja Adobe XD -ohjelmistoja, jotka mahdollistavat visuaalisesti hienojen ja toiminnallisten käyttäliittymien suunnittelun palautteen keräämistä varten. Käyttäjäpalautteen perusteella suunniteltua oli helppo iteroida ja validoida uudemman kerran.

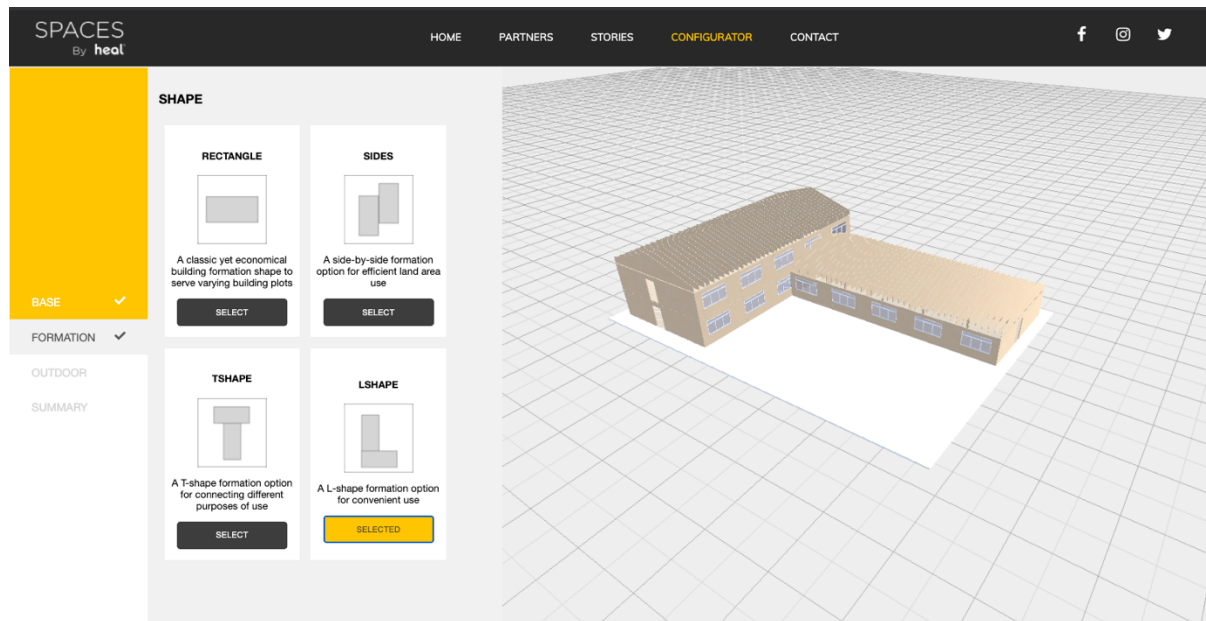


Kuva 9 Käyttäliittymäprototyyppejä

Käyttäjäryhmän ja käyttäliittymän validoinnin jälkeen teimme kattavan analyysin markkinalla olevista tuotteista ja tietomallitietokannoista, jotta löydämme oikeat, konfiguraattoriin parhaiten sopivat tietomallit. Lopulta päädyimme Bimobject ja ProdLib tietokantoihin, jotka ovat myös kumppaneidemme suosiossa. Tietomallien käyttö on alalla pääasiassa raskaissa CAD-sovelluksissa, jotka eivät vielä ole verkkopohjaisia vaan vaativat paikallisen asennuksen. Hyvän käyttäjäkokemuksen varmistamiseksi meidän piti keksiä keino pienentää tietomalleja ilman, että se vaikuttaa konfiguraattorin visuaaliseen ilmeeseen.

Konfiguraattori on rakennettu hyödyntäen Microsoft Azuren pilvipalveluita, käyttäliittymä Vanilla.JS kirjastolla, jonka sisään on upotettu ikkuna Unity-pelimoottoriteknologialle, jossa tekninen 3D mallinnus tapahtuu.

Unity on huomattavasti kilpailevaa teknologiaa Unreal Enginea soveliaampi käyttökohteeseen. Unityn avulla luomme myös 3D kokemuksen käyttäjälle, kun hän voi kävellä rakentamansa koulun sisällä. Käyttäjän seuranta sivustolla tapahtuu Google analyticsin avulla. Ympäristövaikutukset perustuvat Bionovan OneClick LCA laskelmiin.



Kuva 10 Lopullinen käyttöliittymä

Kun käyttäjä on mennyt konfiguraattorin polun loppuun, voi hän ladata itselleen yhteenvedon PDF-muodossa. Tiedostossa on myös lisätietoa puurakentamisesta, sen ympäristöhyödyistä sekä kattavasti muista positiivista vaikutuksista. PDF:n sisältö on dynaamista ja perustuu käyttäjän tekemiin valintoihin.

Yksi keskeinen osa hanketta oli myös viestiä ympäristöystävällisen rakentamisen puolesta, ja tätä varten muu sivusto rakennettiin Wordpress-alustan päälle, lisäksi hyödynnämme Mailchimp -sähköpostityökalua viestintään.

Prototyyppi on käyttövalmis ja toimiva osoitteessa www.healspaces.fi

Hankesuunnitelmasta poiketen rajapintojen avaaminen on ollut haastavaa mm. puuttuvista selkeistä tietomallistandardeista sekä materiaalitoimittajien omien järjestelmien puutosten takia. Saamme luotua manuaalisen yhteyden kumppaneiden järjestelmiin, mutta automatisoitu yhteistyö ei vielä tässä hankkeessa toteutunut. Jatkokehityksen suunnitelma on olemassa ja keskusteluyhteis avoinna mm. paikallisiin tilaelementtitoimittajiin ja muihin materiaalivalmistajiin. Tulevaisuuden tiekartassa on huomioitu myös mm. arkkitehtien palaute, jossa koulun (tai rakennuksen) suunnittelu vaatii vielä paikallista ammattitaitoa, jossa rakennus ja liikenne sommitellaan käytössä olevalle tontille ja auringon liike huomioidaan.

Hankesuunnitelmassa asetetut tavoitteet (vaatimusmäärittely käyttäjäryhmien tarpeiden ja hyötyjen pohjalta; markkinoiden relevantin moduuli- ja teknologiatarjonnan selvitys; teknisesti toimiva, tarkoituksenmukainen ja helppokäyttöinen proto; tekninen dokumentaatio ja käytön ohjeistus; teknisesti sujuva testaus ja kootut käyttäjäkokemukset; palautteen ja vision pohjalta laadittu kehittämisen jatkosuunnitelma) saavutettiin.

Käyttäjien testaus ja validointi

Alkuvaiheen testauksessa ja validoinnissa keskusteltiin kuntapäättäjien ja rakennusalan ammattilaisten lisäksi myös alan teknologia ja mm. seuraavien palvelukumppaneiden kanssa: HEI Schools, GraphoGame, Claned ja PolarPartners.



Kuva 11 a ja b: HEI School ja Claned

Käyttäjätestauksessa konfiguraattorin testaus sujui odotusten mukaan, kunnes COVID-19 pandemia iski alkuvuodesta 2020 ja vaikeutti kasvotusten tapahtuvaa interaktiota. Verkkotyökalut TEAMS ja MIRO sekä yllämainitut ohjelmistot mahdollistivat kuitenkin onnistuneen testauksen, myös etänä. Käyttäjien validointi tapahtui alkuperäisestä aikataulusta poiketen läpi projektin. Tästä syystä myös alun perin suunniteltu Aaltofablabin kasvotusten tapahtuva testaus jouduttiin perumaan. Myöskin suunniteltuja matkoja jouduttiin perumaan.

Kokonaisuutena palaute konfiguraattoria kohtaan oli pääasiassa positiivista. Käyttäjät kommentoivat aktiivisesti sekä sivuston tarpeellisuutta, että sen toiminnollisuuksia. Negatiivinen palaute ja kehitysehdotukset pyrittiin huomioimaan mahdollisimman hyvin prototyypin valmistelussa. Toiveita jatkokehitystä varten tuli runsaasti ja realistiset ja teknisesti mahdolliset tarpeet otettiin huomioon tulevaisuuden tiekarttaa tehdessä.

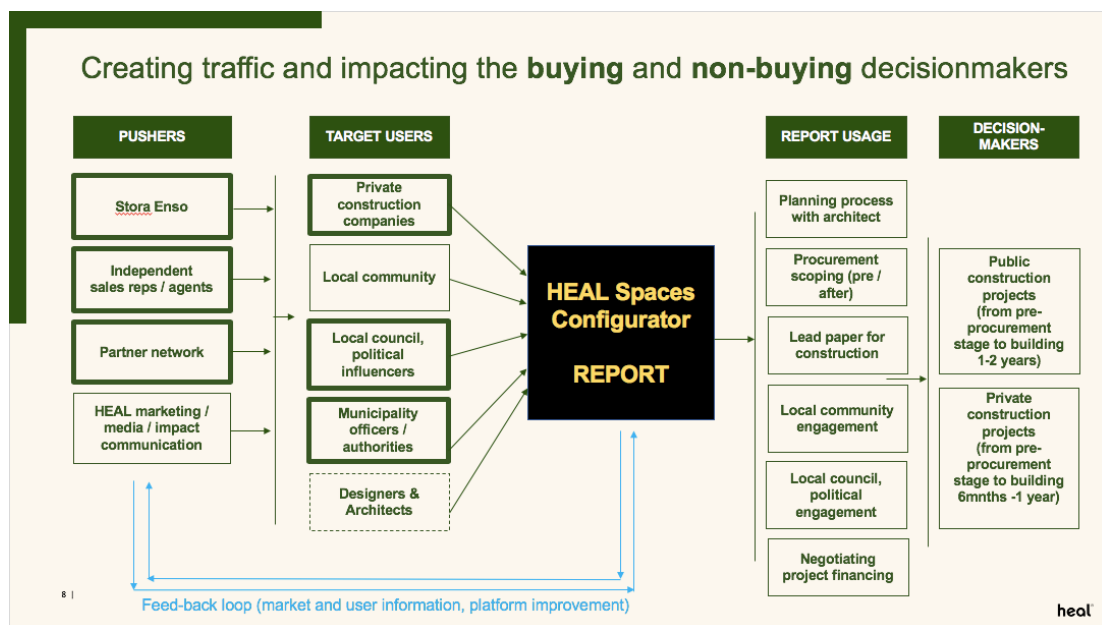
Hankesuunnitelmassa asetetut tavoitteet (tarkoituksenmukaisten kohderyhmien ja tarpeiden määrittely; hyvin valmistellut ja toteutuneet validointitapahtumat; positiivinen ja jäsennelty käyttäjäpalaute; realistiset parannus- ja kehitysehdotukset) saavutettiin.

5. Hankkeen vaikuttavuus / vaikutukset

Projektin vaikuttavuus mm. on ollut koko hankkeen ajan laaja-alainen ja monimuotoinen kattaen koko puurakentamisen ja rakennusalan arvoketjun. Olemme olleet tiiviissä kanssa käymisessä suurien kansainvälisten kuin myös paikallisten alan yritysten ja vaikuttajien kanssa.

Poiketen perinteisestä, olemme lähestyneet myös julkisen sektorin päätöksentekoportaita tunnistamalla henkilöt ja roolit, jotka eivät aina suoraan tee hankintamäärityksiä tai niihin liittyviä päätöksiä, mutta vaikuttavat merkittävästi päätöksentekoon.

Kouluihin liittyen tällaisessa roolissa ovat mm. opetushenkilökunta ja opetukseen liittyvä hallinto; vanhempainryhmät, joilla vaikuttamisen keinot hallinto ja poliittiseen kenttään; kunnallispoliitikot, ja muut kansalaisjärjestöt, joilla fokuksessa mm. rakennusalan ympäristövaikutukset. Heille ei yleensä tarjoudu mahdollisuutta osallistua tai edes tutustua prosessiin, missä uuden koulurakennuksen perusmallista ja toiminnallisuudesta tehdään alustavia visioita ja lopulta suuntaa-antavia päätöksiä.



Kuva 12 HEAL Spaces Configurator vaikuttajaverkostomalli

Demotilanteissa saimme juuri tästä erinomaista palautetta, sillä konfiguraattori tarjoaa kansantajuisen ympäristön kokeilla erilaisia rakennusvaihtoehtoja ja siihen liittyviä tuotevaihtoehtoja. Syntyneen tulosraportin pohjalta on mahdollista avata osallistavaa keskustelua organisaatioissa kohden toivottua ja yhteisesti hyväksyttyä lopputulosta koulurakennuksen hankinnasta.

Löysimme puheyhteyden myös konsulttitoimijoihin, joiden tehtävänä on tukea julkista sektoria hankintojen suunnittelussa ja määrityksissä. Palaute tältä sektorilta konfiguraattorin kehittämiseen on ollut positiivista ja kannustavaa, sillä yhteinen tahtotila on julkisen päätöksenteon parempi onnistuminen elinkaariajattelun suuntaan.

Lisäksi konfiguraattorin kehittäminen on sitouttanut ympäristövaikutuksiin ja -mittauksiin erikoistuneita toimijoita, puurakentamisen tutkijoita ja muita asiantuntijoita, teknologian kehittäjiä, arkkitehtejä, poliitikkoja, kunnallispäättäjiä, viranomaisia, ja myös ihan suurta yleisö, joita puurakentamisen kehittyminen kestävään suuntaan kiinnostaa.

Palaute on ollut lähtökohtaisesti positiivista, ja kannustanut meitä visioimaan jatkoaskeleita vieläkin edistyneempään suuntaan rakennuksen digitaalisen mallinnuksen saralla.

6. Viestinnän toteutuminen ja tulokset

1.7 Viestinnän pääasiallinen sisältö, määrä, laatu, kohderyhmät

Hankkeelle tarvittiin heti alusta lähtien viestintäsuunnitelma, minkä puitteissa myös teknisen hankkeen kehittämisen fokusta testattiin ja kirkastettiin projektin edistyessä.

Viestinnän pääsanomat määritettiin kattamaan

1. Kestävä ja terveellinen rakentaminen
2. Puurakennusten elinkaariajattelu
3. Julkisten rakennushankkeisiin olisi lisää mukaan elinkaarikustannusten käsittelyä hankintakustannusten lisäksi

Näiden kanavoimiseksi määriteltiin viestinnän kohteet, kanavat, ja tavoitteet linjaten ne kokonaishankkeen tavoitteisiin.

Kohteyleisömme rajattiin seuraavasti:

- Julkisen sektorin rakennushankkeista päättävät tahot
- Poliittiset päättäjät ja lainsäätäjät, jotka vaikuttavat tulevaisuuden linjauksiin paremman rakentamisen puolesta
- Organisaatiot ja intressiryhmät, jotka toimivat samansuuntaisten tavoitteiden hengessä jo markkinoilla
- Partneriyritykset ja -organisaatiot, jotka kuuluisivat luonnollisesti muodostuvaan ekosysteemiin
- Vaikuttajat ja tahot, jotka liittyvät läheisesti tulevaisuuden rakentamisen päätöksentekopiiriin
- Suuri yleisö, jotka kiinnostuneita pääviestien merkityksestä

Hankkeelle laadittiin laadukkaat viestintämateriaalit, mm. oma erottuva graafinen linjaus ja ilme, powerpoint pohjat ja esitykset, vakioidut sisältöartikkelit, www-sivut jne.

Lisäksi määritimme hankkeen ulkoisen viestinnän brändiksi HEAL Spaces Configurator -nimiöinnin, minkä puitteissa olemme vieneet tietoisuutta hankkeesta ja sen ympärille kehittyvästä ekosysteemistä eteenpäin. Sen tukena on käytetty myös TRÄ Groupin, Stora Enson ja alkuperäisen HEAL-hankkeen julkisuutta ja kanavia.

Saimme järjestymään lukuisia mahdollisuuksia hankkeemme pääviestien esilletuloon niin printti kuin digimediassakin vuoden aikana. Tässä muutamia esimerkkejä:

Puurakentaminen ja terveellinen asuminen:

LCA, carbon emissions and wood building

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6673834573589307392>

Sustainability in design

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6671305201875476480>

Workshop to ideate how to connect wood and glass industries

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6628681848711188481>

Slush and The Next 100 to meet potential partners to co-create solutions for healthier and more sustainable building

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6603275154820870144>

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6603571269764022272>

Recotech

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6602892339365187584>

Educational learning environments research

https://www.linkedin.com/posts/heal-lab_heal-activity-6590487658110300162-MzXi

Knock on Wood: David Blomquist speech

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6585498466779222016>

Collaboration with IISY to create solutions for better indoor air quality

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6600314024955564032>

HEAL | Healthy Affordable Living posted on LinkedIn

Carbon emissions define a great deal of the building Life Cycle Assessment. However, the tools to measure, analyse and visualise carbon are sparse, affecting...

<https://heal.fi/news/building-sustainability-calculations-focus-on-carbon-emissions/>

Yleisötilaisuudet

Lähdimme alusta lähtien tavoittelemaan näkyvyyttä myös muiden järjestämissä yleisötilaisuuksissa, , joissa valittu kohderyhmä tavoitettaisiin. Tärkeää oli saavuttaa tavoitteet tapahtumayleisön määrän, laadun ja tyytyväisyyden suhteen.

Järjestimme yhteistyössä muiden kanssa ja myös itse yleisötilaisuuksia, joissa jaettiin tietoutta puurakentamisesta, puurakennusten hoidosta ja remontoinnista. Lisäksi kaikkiin tapahtumiin tuotiin arvostettuja asiantuntijoita jakamaan paneeleissa ja luentojen avulla tietoutta. Tässä muutama esimerkki tuotetuista tapahtumista.

Trähus Karnevalen – Puutalokarnevaali



Kuva 13 Puutalokarnevaalit

<https://business.facebook.com/events/408338946386341/>

<https://www.youtube.com/watch?v=nVgdfKxvRN8>

Kestävän ja terveellisen rakentamisen ilta Tampere (14.1.2020)



JAN
14

TRÄ:n kestävän ja terveellisen rakentamisen
ilta Tampereella

Public · Hosted by Trähus Ab and 2 others

Kuva 14 Loppuunmyyty Kestävän rakentamisen ilta

<https://business.facebook.com/events/603381183825564/>

Tammikuun 14. päivä toteutettiin ”loppuunmyyty” (ilmaistapahtuma, jossa sali täyttyi seisomapaikkoja myöten täyteen) **Kestävän ja terveellisen rakentamisen ilta** Tampereella. Illan pääteemana olivat terveelliset ja turvalliset oppimisympäristöt, kestävä ja terveellinen rakentaminen, puurakentaminen ja perinteiset rakennusmenetelmät.

Ohjelma tarjosi paneelikeskustelun, johon osallistuivat arkkitehti Pekka Saatsi, painovoimaiseen ilmanvaihtoon erikoistunut LVI-suunnittelija Jari Ketola, rakennusfysiikan professori Juha Vinha. Lisäksi keskusteluun osallistuivat myös Tampereen apulaispormestari Jaakko Stenhäll, kansanedustaja Anna-Kaisa Ikonen sekä Homeäidin päiväkirjan kirjoittaja, homekonsultti Susanna Makaroff. Moderaattorina toimi Trä Groupin toimitusjohtaja ja terveellisen rakentamisen puolestapuhuja Thomas Noreila.

Kyseinen tilaisuus saavutti hyvän huomion niin printtimediassa kuin sosiaalisessakin mediassa. Lisäksi se striimattiin livenä Aamulehti mediayhtiön toimesta, saavuttaen merkittävän näkyvyyden myös valtakunnallisesti.

Yleisesti ottaen hankkeen aikaisen viestinnän tavoiteltu kattavuus on toteutunut sekä suuren yleisön osalta että vaikuttajaryhmissä. Olemme saaneet erinomaista palautetta ja huomattavaa kiinnostuksen osoitusta. Vaikuttavuudessa onnistuminen on tuonut yhteydenottoja alan toimijoilta niin Pohjoismaissa kuin ekosysteemiverkostojen kautta myös laajemmin Euroopassa.

7. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

Olemme tarkastelleet nyt tehdyn hankkeen tulosten kestävyttä välittömien tunnistettujen tulosten kautta, ja myös pitkän aikavälin tavoitteiden kautta. Tarkastelu jakaantuu rakennusosalalle ja yhteiskuntaan jalkautuviin vaikutuksiin, ja teknologiseen kehitykseen, ja myös edellä mainittuihin liittyviin mahdollisiin riskeihin.

Yleinen ja yhteiskunnallinen vaikutus näkyy pitkällä aikavälillä tehtävän viestintätöön tuloksena, ja myös kannustamalla kohderyhmiin tunnistettuja vaikuttajia konfiguraattorin käyttöön. Uskomme käyttäjäkokemuksen laajentavan konfiguraattorin käyttöä suositusten ja word-of-mouth viestinnän kautta.

Haluamme tuoda rakennusalan elinkaariajattelun pysyvämmäksi osaksi yhteiskunnallista keskustelua erilaisten tapahtumien, digitaalisten kanavien ja mediatyön kautta luomme positiivista painetta myös kuntapäätäjien ja muun julkisen sektorin suunnalla. Muutosta on ohjattava oikeaan suuntaan monen eri toimijoiden suunnalta.

Vain siten voidaan tavoitella puurakentamisen lisääntymistä, parempien hankintaprosessien onnistumista, elinkaariajattelun linkittymistä edellä mainittuihin seikkoihin, ja lopulta koko yhteiskuntaa hyödyntävän kestäväällä pohjalla olevan ympäristöystävällisen rakentamisen toteutumista.



Kuva 15 Puurakentamisessa hyödynnetään uudenlaisia puuelementtejä. Kuvassa MHM-elementti, joka muodostuu ristiin päällekkäin alumiininauloilla kiinnitetyistä puukerroksista ja on liimaton ja muoviton

8. Tulosraportti

Alla olevassa taulukossa on esitelty hankkeeseen liittyvät keskeiset kulut. Varsinainen maksatushakemus ja tilintarkastajan lausunto löytyvät tämän hankeraportin liitteinä.

KASVUA JA KEHITYSTÄ PUUSTA II

Puurakentamisen digitaalisuuden innovaatio Osa 2 Diaarinumero: VN/2914/2019

Konfigurointiratkaisu case Ecoschool

Kokonaiskustannukset

Kustannusarvio ja toteutuneet kustannukset

Tukikelpoiset kustannukset	Kustannusarvio	Osuus	Toteutuneet kustannukset	Osuus-%
Henkilöstökustannukset	199 500	63 %	213 400	62 %
Henkilösivukulut 50 %	99 750		106 700	
Välineet ja laitteet	15 000	3 %	11 507	2 %
Asiantuntijapalveluiden hankinnat	94 000	20 %	161 229	31 %
Matkakulut	38 000	8 %	1 596	0 %
Muut yleiskustannukset (10 % henkilökustannuksista)	30 000	6 %	21 340	4 %
	476 250	100 %	515 773	100 %
Tukikelpoiset kustannukset yhteensä			515 773	
Haettava avustus			190 500	

Henkilöstökustannukset toteutuivat hieman suurempina kuin oli budjetoitu. Tämä johtui muutoksista henkilökohtaisissa palkkakehityksissä. Henkilötyömäärät pysyivät lähes suunnitelluissa määrissä, joskin henkilövaihdosten vuoksi jouduimme hankkimaan asiantuntijapalveluita ostopalveluina yhteistyökumppaneiltamme suoriutuaksemme erityysosaamista vaativista osa-alueista projektin vaatimalla tasolla.

Päädymme kokonaiskustannusten ylitykseen lopulta kahdeksalla prosentilla. Projektin läpi viemiseen tarvittava rakenne- ja arkkitehtisuunnittelu toteutui laajamittaisempana, kun hakemusta tehtäessä arvioitiin. Lisäksi käytimme projektissa digitaalisia palveluja, joita oli vielä projektin suunnitteluvaiheessa vaikea arvioida.

Omiin ja yhteistyössä muiden kanssa järjestettäviin tapahtumiin panostaminen vaikutti siihen, että myös ulkomaiset asiantuntijat saapuivat luoksemme. Tämä oli projektin kannalta tehokkaampi ratkaisu kuin lähettää omia työntekijöitämme ulkomaille yksittäisiin tapahtumiin. Matkakulut jäivät käytännöllisesti katsoen pois kokonaan.

9. Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten

Trä Groupin ja Stora Enson HEAL-yhteistyö puurakentamisen digitaalisten innovaatioiden parissa on vasta muutaman vuoden vanha. Se on lajissaan ja sektorillaan ainutlaatuinen tahtotila, jossa perinteisesti eivät sektorin arvoketjun eri vaiheissa toimivat organisaatiot edes kohtaa. Yhteistyö on ollut laadullisesti merkittävää, ja sen vaikutukset näkyvät konkreettisissa tuloksissa.

Yksi tällainen HEAL-yhteistyön aikaansaama tahtotila oli lähteä luomaan puurakentamisen digitaalinen ratkaisu, jolla voidaan lisätä puusta rakentamista ja samalla lisätä ymmärrystä sen moninaisista vaikutuksista. Samalla kun ratkaisu on kehittynyt, olemme oppineet organisaationa, ja tunnistaneet parhaat käytänteet (best practices) myös tulevia projekteja varten.

a. HEAL-työskentelymallit

Systemaattinen toimintatapa on innovaatioiden paras syntyä alusta. Jokainen tiimiläinen tietää oman osansa prosessissa, ja kaikilla on mahdollisuus myös osallistua eri vaiheissa kehitystyöhön. Työskentely on tiukasti ohjattua, läpinäkyvää ja avointa mikä mahdollistaa ketterän osallistumisen ja pohjan luovuudelle.

b. Ekosysteemin rakennus ja sitouttaminen

Hankkeen edistyminen tapahtui kahdessa selkeässä vaiheessa. Ensimmäisessä aallossa fokus oli pitkälti teknologian kehittämisessä ja fokus suuntautui osaamisen löytämiseen ja tulosten syntymiseen sisälähtöisesti. Tämä ei kuitenkaan tuonut toivottua sitoutumista potentiaalisista yhteistyökumppaneista. Asiantuntijapalveluiden hankintaan kului enemmän varoja kuin budjetissa oli arvioitu. Löysimme kuitenkin oikeat resurssit hankkeen käyttöön. Vasta kun muutimme lähestymisen ulkolähtöisemmäksi, fokus siirtyi enemmän konkreettisiin ongelmiin ja niiden ymmärtämiseen käyttäjän näkökulmasta, näkyivät vaikutukset sekä tuotteen kehityksessä että ekosysteemin kasvamisessa välittömästi.

c. Inhimilliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset

Digitalisaatioon liittyvissä kehityshankkeissa jäädään usein kehittämään teknologiaa ennalta määritettyjen tulostavoitteiden kautta, joihin sitoudutaan. Tässä suoraviivaisessa mallissa unohtuu helposti tarkistaa, että onko kehittyvä ratkaisu edelleen relevantti ja vastaa tarpeeseen kiihtyvällä tahdilla muuttuvassa maailmassa. Siksi on tärkeää pitää kiinteä keskusteluyhteys vaikuttajiin ja potentiaaliin käyttäjiin, että liikumme oikeaan suuntaan.

10. Johtopäätökset / Yhteenveto hankkeesta ja päätuloksista

Trä Groupin ja Stora Enson yhteistyössä toteuttama Puurakentamisen digitaaliratkaisujen innovaatio (Case: Ecoschool) –hanke lähti tavoittelemaan tietoisuuden lisäämistä puurakentamisesta ja ymmärrystä elinkaariajattelun välttämättömyydestä.

Näimme hankkeen aikana, kuinka suuri tiedon tarve on sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. Kuulimme useissa haastatteluissa, kuinka alalla vallitsevat luulot ja uskomukset eivät tue päätöksentekoa, joilla turvattaisiin terveellisemmät ja kestävämmät rakennukset. Oli kannustavaa nähdä, kuinka kehitystyömme avasi silmiä puurakentamisen ja elinkaariajattelun puolesta, ja kannusti avoimempaan keskusteluun asiasta eri päätöksentekotasolla.

Oli selvää, että tekemisen keskiössä jatkossakin on tietoisuuden levittäminen, ja siihen tarvitsemme sekä teknisen ratkaisualustan että jatkuvan viestinnän mallin, mikä osittain on myös koulutusta. Tästä syystä toivommekin jatkossa tiiviimpää yhteistyötä myös alan koulutustahojen kanssa.

Hanketyön päätulokset:

- a. Puurakentamiseen liittyvän oikean tiedon lisääminen ja väärin olettamusten vähentäminen varsinkin julkisella sektorilla
- b. Puuteollisuusalan ja rakennusalan toimijoiden ja vaikuttajien mukaan tuominen ekosysteemiin, jossa koko rakentamisen arvoketju ja päätöksenteko tulevat läpinäkyvämmäksi
- c. Elinkaariajattelun mahdollistaminen teknologisen ratkaisun (HEAL Spaces Configurator) avulla parempien koulujen rakentamiseen liittyvän hankinnan tueksi
- d. Puumateriaalien yleisten etujen esiintuominen, sekä ympäristövaikutukset että taloudelliset

Jos vielä tänään suuri osa julkisten rakennusten ostajista ei keskity rakennusten elinkaarikustannuksiin hankintapäätöstä tehdessään, me toivomme, että viestinnällisillä toimenpiteillämme ja jatkuvasti kehittyvän teknologisen ratkaisumme avulla tämä prosenttiluku saadaan muuttumaan radikaalisti seuraavien 5 vuoden aikana.

Nyt syntynyt HEAL Spaces Configurator -konfiguraattori työkalu on kanava ja keinoa parempaan elinkaariajatteluun, joka ytimessä on paremmat valinnat terveellisemmän ja kestävämmän rakentamisen puolesta, ja erityisesti koulujen osalta.

Koulut ovat yksi tärkeimmistä julkisista rakennushankinnoista. Me haluamme tehdä niistä kestäviä, turvallisia ja toimivia oppimisen ympäristöjä yhteistyössä päätöksentekijöiden ja rakennusalan ammattilaisten ja toimijoiden kanssa. Nyt kehitetyn HEAL Spaces Configurator -alustan pohjalta näemme kehitysmahdollisuuksia muutamallakin sektorilla:

1. Näemme suuret mahdollisuudet yhteistyöhön erilaisten akateemisten tahojen ja tutkimuslaitosten kanssa paneutuen syvemmin tulevaisuuden koulujen kehittämiseen. Näitä ratkaisuja haetaan globaalisti ja niissä on huomioitava sekä pedagogiset tarpeet että systemaattisen elinkaariajattelun kautta myös kokonaiskustannukset ja ympäristövaikutukset.

2. HEAL Spaces Configurator -alustan ympärille syntyvä ekosysteemi tuo yhteen puuteollisuusalan ja rakennusalan toimijat ja vaikuttajat perinteisiä yhteistyömalleja laajemmin. Koska intressit puurakentamisen lisäämiseen ja samalla tavoitteellinen ympäristövaikutusten saavuttaminen ovat yhteisiä myös teollisen ja monistettavan puurakentamisen puolelle, uskomme ekosysteemin avulla löytävämme nopeutetusti ratkaisuja tehokkaampaan yhteistyön tällä saralla.