

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond

Jaanus Kallas

**INNOVATSIOON JA SELLE SOODUSTAMISE VIISID
EESTI PUITMAJATOOTJATE NÄITEL**

Magistritöö ärijuhtimise magistrikraadi taotlemiseks ettevõtluse ja tehnoloogia
juhtimise erialal

Juhendaja: professor Kadri Ukrainski

Tartu 2018

Soovitan suunata kaitsmisele

professor Kadri Ukrainski

Kaitsmisele lubatud ”.....” 2018. a

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

Jaanus Kallas

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1. INNOVATSIOON JA INNOVATSIOONIPOLIITIKA PUITMAJATOOTJATE SEKTORIS.....	9
1.1. Innovatsioon ja selle mudelid.....	9
1.2. Innovatsioon ja selle mudelid ehitussektoris.....	15
1.3. Ehitussektori ja puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavad tegurid.....	21
1.4. Puitmajatootjaid mõjutava innovatsioonipoliitika meetmestik.....	28
2. EESTI PUITMAJA SEKTORI INNOVATSIOONIPOLIITIKA PEAMISED TEGURID NING MEETMED	42
2.1. Eesti puitmajade sektori ülevaade	42
2.2. Uuringumeetodi ning valimi kirjeldus	45
2.3. Innovatsioon Eesti puitmajatootjate sektoris	48
2.4. Eesti puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavad innovatsioonipoliitika meetmed	56
KOKKUVÕTE.....	63
VIIDATUD ALLIKAD	66
LISAD	76
Lisa 1. Nõudlus-ja pakkumispõhiste innovatsioonipoliitika meetmete taksonoomia.....	76
Lisa 2. Växjö omavalitsuse innovatsioonipoliitika puitkarkassist ehitiste osakaalu suurendamiseks	77
Lisa 3. Växjö omavalitsuse sisemajanduse koguprodukti ning CO2 heidete koguhulga muutumine	78
Lisa 4. Intervjuude küsimustik.....	79
Lisa 5. Lühikokkuvõtte intervjuudest puitmajatootjatega.....	83
SUMMARY	99

SISSEJUHATUS

Lähiaastatel väheneb Euroopa Liidu struktuuri- ja investeerimisfondidest saadavate toetuste hulk olulisel määral ning see tõstatab Eesti jaoks uue probleemi: nimelt, kuidas leida uusi võimalusi oma eelarve tulude kasvatamiseks. Ühe Eesti majanduse suurima probleemina on välja toodud väikest tootlikkust ning lisandväärtust – praeguseks on Eesti selles vallas maha jäänud ka naaberriikidest Lätist ja Leedust. Eesti ettevõtluse kasvustrateegia „Eesti ettevõtluse kasvustrateegia 2014–2020“ järgi on Eesti jõukuse kasvatamisel suurimad väljakutsed efektiivsem tootmine, innovatsiooni julgustamine, Eesti rahvusvahelise maine parandamine, vähene ambitsioonikus tootearenduses ja pürgimine välisturgudele (EAS 2013).

Eesti on väliskaubandusele orienteeritud väikeriik, mille sisemajanduse kogutoodangust 75% moodustavad eksportivad ettevõtted. Puitmajatootjate sektor on Eestis oluline ning eriline majandussektor, mis kuulub Eestis suurimate eksporti vedavate kaubagruppide hulka (MKM 2016). Lausa 90% Eesti puitmajatootjatest toodangust eksporditakse välisriikidesse, kus peamised sihtturud on Põhjamaad, Saksamaa ja Holland (Eesti Puitmajaliit, b). Eesti puitmajatootjaid on paistnud välisturgudel silma hea kvaliteedi ning valmisolekuga lahendada keskmisest keerukamaid ehitusprojekte, mille tulemusena on sektori majandusnäitajad aastast aastasse paranenud ning praeguseks on Eesti enim puitmajasid eksportiv riik terves Euroopas (Eesti Puitmajaliit, b).

Eesti puitmajade sektor koosneb ettevõtetest, kelle toodang on erinev, kuna kasutatakse erinevat tehnoloogiat: käsitöö-palkmajad, masintoodetud palkmajad, aiamajad, elementmajad ja ruumelementidest ehitatud moodulmajad. Käesolevas magistritöös käsitletakse peamiselt tasa- ja ruumelemente tootvatele puitmajatootjatele, kes domineerivad nii kogu puitmajade sektoris (70% kogu sektori käibe mahust (Creditinfo Eesti AS 2017) kui ka ekspordi vallas. Seetõttu keskendutakse antud magistritöös tasa- ja ruumelemente tootvatele ettevõtetele, keda käesolevas töös nimetatakse terminiga puitmajatootjad.

Olenemata edukatest majandustulemustest on Eesti puitmajatootjatel veel küllaga arenguruumi ning selleks, et oma ekspordimahtusid konkurentsitihtedatel välisriikide ehitusturgudel veelgi kasvatada, ei tohi unustada arendustööd koduturul. Rohkem tuleb väärtustada innovatsiooni olulisust terves Eesti puitmajatootjate sektoris, sest:

- puitmajatootjatel on traditsiooniliste ehitusplatsil ehitajatel mitmeid eeliseid;
- puitmajade tootmine on tõestanud ennast kui ühe suurima lisandväärtuse loomise võimalusena olulisele Eesti ressursile, milleks on põhjamaises kliimas kasvanud tugev puit, mida täna suures mahus eksporditakse toormaterjalina;
- naaberriikide näitel on võimalik süsteemse innovatsioonipoliitika rakendamisel puitmajatoote sektori arengule olulisel määral kaasa aidata;
- võrrelduna traditsioonilise ehitusega tekitab puitmajade tootmine väiksema CO₂-jalajälje, mis annab muuhulgas Eestile võimaluse tõsta keskkonnasäästlikkuma riigi mainet.

Puitmajatootjate eripära võrrelduna traditsioonilise ehitusplatsil ehitamisega on suurem tehasealine valmidus. See annab palju eeliseid, näiteks kiirem ehitusprotsess (pinnase- ja vundamenditööd ning puitmajade tootmine saavad toimuda paralleelselt) ning parem ehituskvaliteet, kuna tehasealine ehitamine ei olene ilmastikust ja annab paremad eeldused kvaliteedikontrolli läbimiseks.

Selleks et ehitussektoris oma turuosa veelgi kasvatada, peavad puitmajatootjad olema ka ise aktiivsed ning otsima võimalusi, et võtta ette innovatsiooni toetavaid tegevusi. Selliseid positiivseid näited tekib selles sektoris aina juurde. Puitmajatootjad on pidanud olema innovatiivsed, sest turul konkureeritakse juba kaua ehitussektoris olnud traditsiooniliste ehitusplatsi ehitajatega. Puitmajatootjad on loonud tooteuuendusi, kujundades uuenduslikke puidupõhiseid tasa- ja ruumelemente (Tykkä 2009):

- uuendanud oma protsessiinnovatsioone, tuues üha rohkem kasutusele timmitud tootmise põhimõtteid;
- võtnud üha suuremat vastutust disaini ning projekteerimise vallas;
- kaasanud oma tarnesse üha rohkem ehitusplatsil puidust tasa-ja ruumelementide monteerimist ning lõppviimistlust.

Uuendusliku tehnoloogia kasutusele võtmine nõuab aega ja kindlasti ka teadmisi. Üsna

laialdane arvamus on, et innovatsiooni levitamise juures on kõige olulisem kommunikatsiooniprotsess, mis annab edasi teavet uuenduste tekkimise ja nende positiivsete omaduste kohta. Teisalt on ka arvamus, et innovatsiooni levikute põhibarjäärid seisnevad oskusteabes ja ettevõtete õppimisvõimes. Ettevõtte võib olla teadlik mitmesugustest innovatsioonidest, mis ettevõtet võiks edasi arendada, kuid kui tal puudub tehniline oskusteave selle rakendamiseks, siis suure tõenäosusega ta seda kasutusele ei võta (Sheffer 2011).

Kuigi Eesti on juba praegu Euroopas oluline puitmajade tootja, on Eesti Puitmajaliit seadnud ambitsioonika eesmärgi suurendada sektori mahtu lausa kümnekordseks ehk kolme miljardi euron. Kuid selleks, et Eesti puitmajatootjate eksporditava toodangu mahtu suurendada, on oluline ka püsiva siseturu olemasolu. Koduturul saadud kogemused ning referentsprojektid on väga olulised. See kasvatab puitmajatootjate enesekindlust, et välisturgudel veelgi edukamalt läbi lüüa. Avaliku sektori sekkumine innovatsiooniprotsessidesse on õigustatud juhul, kui on olemas turutõrge, näiteks väike tootlikkuse tase, ning riiklikel institutsioonidel on võimekus seda probleemi lahendada (Edquist *et al.* 2004). Meie naaberriikide Rootsi ja Soome näitel saab väita, et riigi eestvedamisel ning süsteemse innovatsioonipoliitika rakendamisel on Eesti puitmajatootjate arengule ja tootlikkusele võimalik anda oluline lisatõuge.

Globaalses ehitussektoris on toimumas olulised muudatused ning tulevikusuundade märksõnadeks on keskkonnasäästlikkuse mõju tugevnemine ning ehitussektoris probleemse raiskamise vähendamiseks tehasealise valmiduse osakaalu märkimisväärne suurenemine. Selline arengusuundade muutus indikeerib, et puitmajade ehitussektorile tervikuna on loodud head eeldused suurendada oma osakaalu terves ehitussektoris, kuna puitmajade CO₂-jalajälg võrrelduna traditsioonilise ehitusega on tunduvalt väiksem (vt joonis 5). CO₂-jalajälje vähendamise kui ühe tähtsaima ühiskondliku eesmärgi on võtnud endale suur osa Euroopa riike, sealhulgas ka meie lähiriigid Norra, Soome ja Rootsi. Kuigi praegu on eelnimetud teadlikkus sel teemal Eestis madal, siis on tõenäoline, et ülejäänud Euroopa eeskujul tuleb ka Eestis CO₂-jalajälje vähendamisele aina enam rõhku pöörata. Välisriikide näitel saab väita, et läbi puidu kui isetaastuva ehitusmaterjali propageerimise on võimalik oluliselt tõsta roheline mõttelaadiga riigi mainet, mis on aina enam keskkonnasäästlikkust väärtustavas maailmas ülioluline. Samuti on Austrias või

Rootsis ehitatud väljapaistvad puitehitiste kompleksid osutunud olulisteks ökoturismi ergutajateks (Jaanisoo 2018).

Antud magistritöö eesmärk on välja selgitada puitmajatootjate innovatsiooni peamised kitsaskohad ning anda soovitusi, missuguste innovatsioonipoliitika meetmetega oleks võimalik neid leevendada.

Käesoleva magistritöö eesmärgist lähtuvateks peamisteks uurimisülesanneteks on:

- uurida ja analüüsida innovatsiooni mõistet
- selgitada puitmajatootjate innovatsiooni eripärasid;
- uurida ja analüüsida puitmajatootjate sektori innovatsiooni mõjutavaid tegureid ja innovatsioonipoliitika meetmeid, mis võiksid olla potentsiaalselt kasutavad Eesti puitmajatootjate sektoris;
- uurida ja analüüsida Rootsi, Norra ja Soome puitmajade ehitussektoris rakendatud innovatsioonipoliitika tegureid ja meetmeid;
- anda ülevaade Eesti puitmajatootjate sektorist;
- koostada viie Eesti puitmajatootja juhtumiuuringud koos poolstruktureeritud intervjuudega, et selgitada välja ettevõtete seisukohad puitmajatootjate sektori innovatsioonipoliitika kujundamiseks;
- läbi viia intervjuud Eesti puitmajaklastri ning majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi esindajatega, et selgitada välja riigi- ning sektoripoolsed seisukohad puitmajatootjate sektori innovatsioonipoliitika kujundamisel;
- teha kogutud andmete põhjal järeldused ning esitada ettepanekud Eesti puitmajatootjaid puudutava innovatsioonipoliitika osas.

Magistritöö eesmärgist ja ülesannetest tulenevalt on töö koostatud kaheosalisena. Teoreetilises osas uuritakse innovatsiooni mõistet üldisemalt ning samuti selgitatakse ehitussektori innovatsioonipoliitika tegureid ja meetmeid. Uuritakse Põhjamaades edukalt rakendatud innovatsioonipoliitika meetmeid, et leida võimalikke ettepanekuid, mida Eesti puitmajatootjate sektori innovatsioonipoliitika kujundamisel arvesse võtta.

Empiirilise osas uuritakse Eesti puitmajatootjate sektorit ning intervjueeritakse puitmajatootjaid ning poliitikakujundaid, et selgitada välja, kuhu suunas peaks puitmajatootjaid puudutav innovatsioonipoliitika liikuma.

Märksõnad: innovatsioon, innovatsioonipoliitika, puitmajatootjad, ehitussektor

1. INNOVATSIOON JA INNOVATSIOONIPOLIITIKA PUITMAJATOOTJATE SEKTORIS

1.1. Innovatsioon ja selle mudelid

Kuigi ajaloo vältel on innovatsiooni mõistet kogu aeg täiendatud, siis selle esmaseks ja tähtsamaiks definitsiooni koostajaks peetakse Austria-Ameerika teadlast Joseph Alois Schumpeteri. Tema põhiargument innovatsiooni kohta oli: ettevõtjad otsivad tehnoloogilisi uuendusi, näiteks tooteid ja teenuseid, et saavutada turul strateegiline eelis või isegi monopolne seisund (Schumpeter 1911). Klassikalise innovatsiooni definitsioonina võib veel välja tuua uute ideede, protsesside, toodete või teenuste loomist, vastuvõtmist ja rakendamist (Thompson 1967).

Innovatsioon muudab selle süsteemi väärtusi, millel ta ise rajaneb, ning uuendamine või parendamine ongi innovatsiooni edasiviivaks jõuks. Idee kohaselt on uuenduste ja parenduste tegemiste tulemiks eri tehnoloogiatele ja protsessidele uute lahenduste leidmine, mis annab huvirühmadele võimaluse teha uusi majanduslikke otsuseid (Schumpeter 1934). Tuleb silmas pidada, et innovatsiooni puhul peetakse oluliseks just ka majandusliku mõju olemasolu. Seni kuni tootel või protsessil ei ole majanduslikke tagajärgi, ei ole teadus- ja arendustegevus innovatsiooni seisukohalt nii oluline. Ilma majandusliku mõjuta saame rääkida ainult leiutisest, mis ootab oma potentsiaali realiseerimist (Corsten, Junginger-Dittel 1986).

Rahvuslikul ja tööstusharu tasandil määratletakse innovatsiooni kui uue idee tekkimist ja selle rakendamist uueks tooteks, protsessiks või teenuseks, mille tulemuseks on rahvamajanduse dünaamiline kasv ning tööhõive suurenemine ja samuti ettevõtete kasumi tekkimine (Urabe 1988). Ettevõtte ja projektide tasandil on innovatsioon sihipärane teadmiste otsimine ning nende teadmiste süstemaatiline rakendamine (Lim 2010).

Laialt levinud OECD määratlus eristab järgmisi innovatsiooniliike (OECD 2005):

- tootearendus on toote või teenuse uuendus või oluline parendus võrrelduna esialgsega;
- protsessi uuendamine on uue või oluliselt parendatud tootmise või logistilise lahenduse kasutuselevõtmine;
- turunduslik innovatsioon hõlmab endas muutusi toote disainis, pakendis, tootepaigutuses, toote propageerimises või hinnakujunduses;
- organisatsiooniline innovatsioon on uue organisatsioonilise meetodi rakendamine ettevõtte äritegevuses, töökoha korralduses või välissuhetes.

Tänapäevases turuolukorras ei peeta turundusliku innovatsiooni kirjeldust enam täiesti korrektseks, sest jõulise tehnoloogilise arengu tõttu on turunduslik innovatsioon suurel määral muutunud. Sellele loetelule on paslik veel lisada, et ka uue tarneallika tekkimine võib olla üks innovatsiooniallikatest (Schumpeter 1911).

Innovatsiooni tulemit nähakse tihti just kui uut toodet, kuid see võib olla ka näiteks (Kline, Rosenberg 1986):

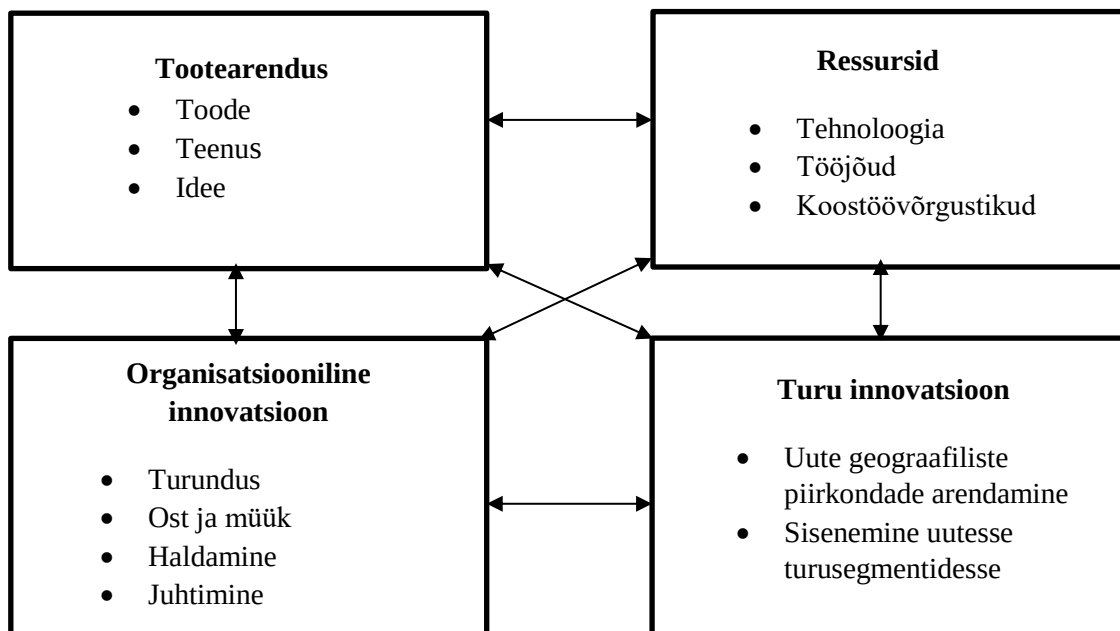
- uuendatud või uus tootmisprotsess;
- tootele uue ja odavama materjali leidmine;
- tootmise efektiivsuse tõstmine;
- innovatsiooniprotsessi enda instrumentide ja meetodite tõhustamine.

Innovatsiooni kujunemine on mitmeetapiline. Omavahel on tihedalt seotud teadustöö ja see, kuidas lõpuks potentsiaalsest turust innovatsiooni levikuni jõutakse. Eri leiutamise- ja disainietappide jooksul toimub teabe jagamine teadustööga, kus vajaduse korral pöörduakse esmaste etappide juurde tagasi (Kline, Rosenberg 1986). Üks innovatsiooniprotsessi võimalustest võib olla järgmine (Roger 2003):

- 1) teadmised uuenduste ja selle kohta, kus tekib teadlikkus;
- 2) veendumus, et innovatsioonile võib tekkida soodne keskkond;
- 3) otsus, et tekib innovatsioon;
- 4) innovatsiooni rakendamine;

5) kinnitus innovatsiooni kujunemise kohta.

Innovatsiooni seostatakse traditsiooniliselt tehnoloogilise innovatsiooniga, mille puhul ettevõtted tegelevad teadus- ja arendustegevuse käigus uute või edasiarendatud toodetega (Tidd 1984). Sageli on erinevad innovatsiooni liigid omavahel seotud ning omavad üksteisele otsest mõju (Lundvall 1992; vt joonis 1). Innovatsioon edeneb ühiste uuenduslike jõupingutuste kaudu, mida arendatakse ühiskonnas ja majanduses mitme osalise koostöös. Need võivad olla avalikud või eraõiguslikud ning võivad hõlmata nii riike, ettevõtteid kui ka ülikoole (Lundvall 1992; vt joonis 1).



Joonis 1. Innovatsiooni liikide omavahelised suhted (Lundvall 1992)

Üks oluline vaade innovatsiooniprotsessi juhtimiseks on „avatud innovatsioon“, mida on arendanud Ameerika Ühendriikide teadlane Henry Chesbrough. Avatud innovatsioon põhineb kahel tähtsaimal ideel (Chesbrough 2003a; 2004b):

- 1) ettevõtted peaksid innovatsiooni tugevdamiseks kasutama väliseid teadmisi ja tehnoloogiaid;
- 2) ettevõtted peaksid looma väärtust enda sees arendatud innovatsiooniprotsesside kaudu, kuid samas ei pruugi need olla ettevõttes kohe kohaldatavad.

Chesbrough vastandab enda vaadet suletud innovatsioonile, mille eelduseks on, et edukas innovatsioon nõuab kindlat kontrolli teadus- ja arendustegevuse üle ning et ka intellektuaalne omand peab kuuluma ettevõttele. Ta toob eelnimetatud kahe vaate vahel välja kuus suurt põhimõtete erinevust, mis on toodud välja tabelis 1.

Tabel 1. Suletud ja avatud innovatsiooni põhimõtete võrdlus

Suletud innovatsioon	Avatud innovatsioon
Kõik targad inimesed töötavad meie ettevõttes	Kõik targad inimesed ei tööta meie ettevõttes
Et teenida teadus- ja arendustegevusega kasumit, peame arendama ja tootma kõik ise	Väline teadus- ja arendustegevus võib meie ettevõttele väärtust luua
Edastame oma konkurente ainult juhul, kui suudame esimesena uusi innovatsioone kommertsialiseerida	Sisemine teadus- ja arendustegevus on oluline, et ära tunda innovatsioonide õige väärtus
Ainult siis, kui oleme ise innovatsioonide loojad, suudame uue tootega esimesena turule jõuda	Peame olema seotud alusuuringutega, kuid innovatsiooni teel saadud avastus ei pea olema meie omanduses
Saame ainult siis olla edukad, kui suudame ise genereerida kõige rohkem ja kõige parimaid ideid	Suudame saavutada paremaid tulemusi, kui oskame sünteesida ettevõttesisest ja -välist teadus- ja arendustegevust
Kui suudame hoida tugevat kontrolli oma innovatsiooni üle, siis ei suuda konkurendid meie uuenduslikest ideedest kasu võtta	Me peaksime oma ettevõtte teadus- ja arendustegevusi optimeerima, nii et vajaduse korral kaasame väliseid innovatsioone ning vajaduse korral müüme või litsentseerime enda loodud uuendusi

Allikas: (autori koostatud Chesbrough 2003a; 2004b põhjal)

Kuigi Chesbrough'i avatud innovatsiooni vaadet on veelgi edasi arendatud ja üldiselt peetakse seda tänapäevases majanduses, kus domineerib IKT jõuline areng, paratamatuks, siis siiski on seda ka kriitilisemalt käsitletud. Innovatsioon on tihti tsükliline tegevus, kus turult saadud tagasisidet analüüsitakse, ning seejärel vajaduse korral parendatakse – see kõik eeldab aga reguleeritud teabe vahetust eri poolte vahel. Avatud innovatsiooni puhul võib aga selline kommunikatsioon olla lünklik, mis tähendab vähem vajalikku teavet, mis aitaksid uuendusi parendada (Caraça *et al.* 2009). Veel tekitab ettevõttes avatud innovatsioon küsimusi, kuidas leida tasakaal teabe jagamises ettevõtteväliste organisatsioonidega nii, et konfidentsiaalne majanduslik ja tehnoloogiline

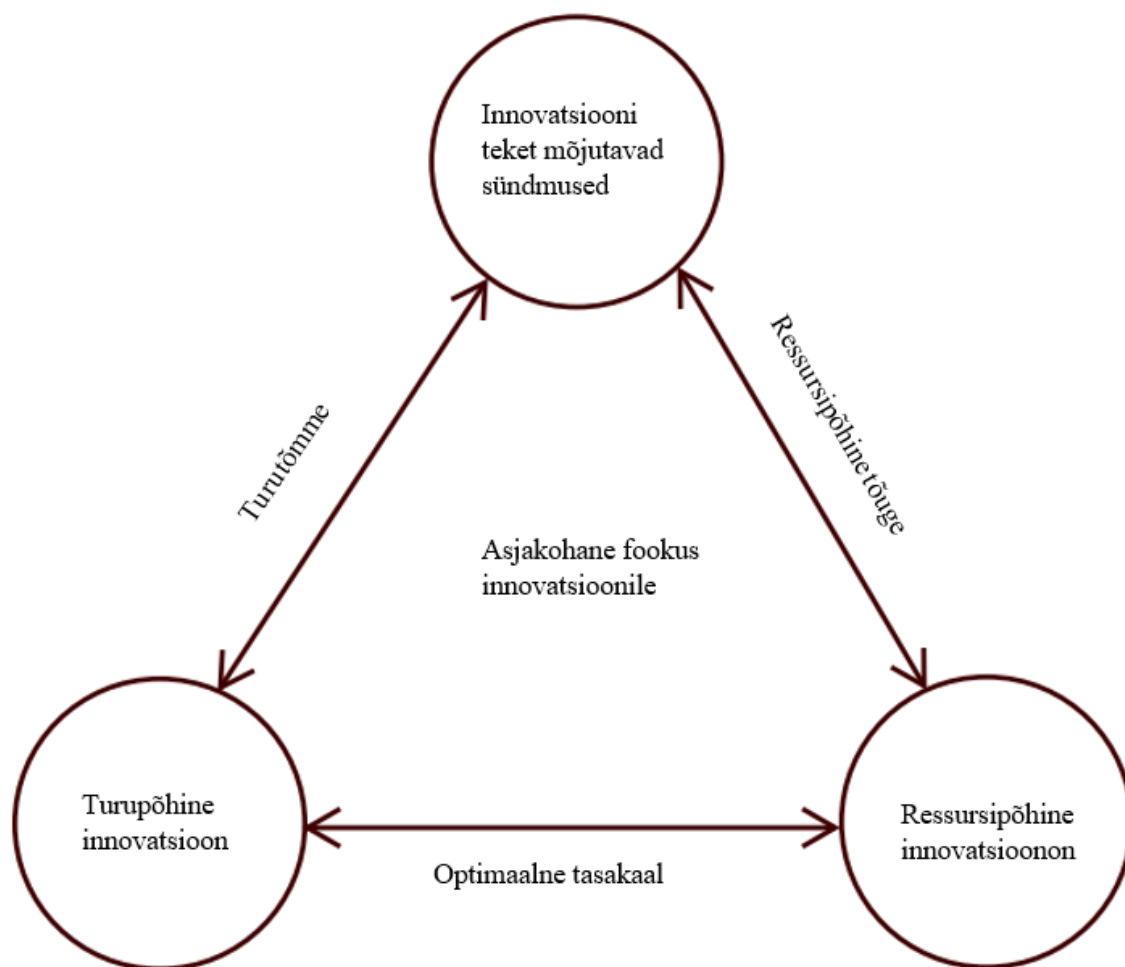
teave ei liiguks soovimatult ettevõttest välja. Võib juhtuda, et sellise kommunikatsiooni haldus võib ettevõttele minna tunduvalt kulukamaks, kui ainult ettevõttesisese teadus- ja arendustegevuse töös hoidmine (Trott, Hartman 2009).

Koostöövõrgustike kasutegurit kui üht põhiressurssi on nii innovatsiooni kui ka ettevõtte üldise kasvu seisukohast palju korda tõestatud. Seetõttu on ettevõtte jaoks oluline defineerida oma eesmärkide alusel koostööpartneritega olevate sidemete tugevused ning selle põhjal jagada oma ressursid. Ühest tugevast sidemest sõltuma jäädes on selle ära kadumine potentsiaalne ohukoht ettevõtte jätkusuutlikkusele (Elfring, Hulsink 2003).

Rakenduslikul tasandil on innovatsioon valdavalt suunatud uute leiutiste või avastuste arendamisele ja turule toomisele. Need uuendused võivad siiski olla ka järkjärgulised, juba olemasolevate tehnoloogiate edasiarendused. Järkjärguline innovatsioon on tavaliselt madala riskiga, kuna algne toode või protsess on juba hästi teada ja tehnoloogia ning protseduurid tuttavad. Sealjuures peavad uued innovatsioonid pakkuma tunduvalt suuremat potentsiaalset kasu võrrelduna järkjärgulise innovatsiooniga, sest sellega kaasnevad suuremad riskid (McKeown 2008).

Peter Drucker, kelle panust innovatsiooniteooriasse peetakse märkimisväärseks, pidas oluliseks süstemaatilise innovatsiooni praktiseerimist. Süstemaatilise innovatsiooni all mõeldakse eesmärgipõhist ja organiseeritud muutuste otsimist ning nende muutuste süstemaatilist analüüsi, et leida nendes võimalikku innovatsiooni (Drucker 1985). Innovatsioonipoliitika on nihkunud tootepõhisest vaatenurgast pigem arusaamisele, et innovatsioon on süstemaatiline protsess (Tödtling, Kaufmann 2001; Edquist 2001).

Innovatsiooniprotsessi loomisel ja rakendamisel on olemas optimaalne tasakaal turupõhistest või turuvälistest teguritest ajendatud innovatsiooni ja ressursipõhistest või sisemistest teguritest ajendatud innovatsiooni vahel. Turupõhine vaade innovatsioonile on nõudluspõhine uuendus, kus stimuleeritakse ettevõtte innovatsiooni institutsioonide ja teiste turuosaliste poolt. Ressursipõhine vaade innovatsioonile põhineb arusaamal, et ettevõtted püüavad määratleda ja arendada ressursse, mis aitaksid nende jaoks kujundada paremaid turutingimusi (Sexton, Barrett 2003; Barrett 2008; vt joonis 2).



Joonis 2. Süntees turu- ja ressursipõhistest vaadetest innovatsioonile (Sexton, Barrett 2003; Barrett 2008)

Barrett pakkus välja kaks võimalust, kuidas paremini mõista turu- ja ressursipõhise innovatsiooni vahelduvust. Esimene võimalus kirjeldab üksikut projekti, kus keskendutakse kulupõhisele kliendisuhtele, mis omakorda on ajendatud turupõhisest innovatsioonist. Teine võimalus aga hõlmab endas väärtustel põhinevaid kliendisuhteid, mis on kooskõlas printsiibiga, et turu- ja ressursipõhiste innovatsioonide vahel valitseb tasakaal ning samas püütakse leida võimalusi, et tõhustada oma ressursside kasutust. Kuna need võimalused aitavad ettevõtetel leida, millist tüüpi innovatsioonitegevust igas konkreetses olukorras kasutada, siis on soovitatav leida võimalus mõlema mooduse hübriidseks kasutamiseks, mitte keskenduda ainult ühele (Sexton, Barrett 2003; Barrett, 2008).

Tootmisettevõtete innovatsioonimudeli arenemist 1990ndatel iseloomustab ressursside efektiivsem kasutamine. Selle tulemusena keskenduti rohkem süsteemide integreerimisele ja võrgustike loomisele, et tagada paindlikkus ning kiire arendusprotsesside toimimine. Läbi ettevõtte ressursside planeerimise ja infosüsteemide loomise automatiseeriti ka äriprotsessid ning ettevõtteväliselt keskenduti peamiselt äriökosüsteemile (Rothwell 1994). Samuti panustati rohkem välistele partnerlussuhetele nii turunduse kui ka teadus- ja arendustegevuse puhul. Selle kõige eesmärk oli tagada toodete parem kvaliteet ning kulude kokkuhoid (Rothwell 1994).

Pikka aega on peetud võimet pakkuda paremat teenust kiiremini, odavamalt ja kõrgema kvaliteediga üheks konkurentsieelise põhiallikaks. Viimaste kümnendite infotehnoloogia murranguline areng on muutnud aga innovatsioonimudeleid ning viise, mismoodi ettevõtted on võimelised endale konkurentsieeliseid looma (Tidd *et al.* 2005). Näitena võib tuua maailma suurima e-kaubanduse ettevõtte Amazoni, kes läbi erinevate logistiliste ja infotehnoloogiliste lahenduste abil suudab pakkuda ülikiiret saadetiste kohaletoimetamist ning on endale loonud sellega konkurentsieelise.

Eri uuringud näitavad, et innovatsiooniprotsessid on paljudes majandusharudes pikemaajalised – teatud juhtudel võib see ulatuti kümnete aastateni (Karshenas, Stoneman 1995). Ehitussektori puhul tuleks arvestada aga keskmiselt veelgi aeglasemate innovatsiooniprotsessidega ning seal võivad tehnoloogilised muudatused venida kuni sajandipikkuseks (Grübler 1996). See võib olla ka üheks põhjuseks, mis ehitussektorit peetakse mitteinnovaatiliseks (Winch 1998; Widén 2006; Arora 2014).

1.2. Innovatsioon ja selle mudelid ehitussektoris

Ehitussektori innovatsiooni saab iseloomustada kui uute ideede, toodete ja protsesside edukat arendamist ning rakendamist, mille tulemusena tõuseb ettevõtte efektiivsus ja suutlikkus (Akintoye *et al.* 2012).

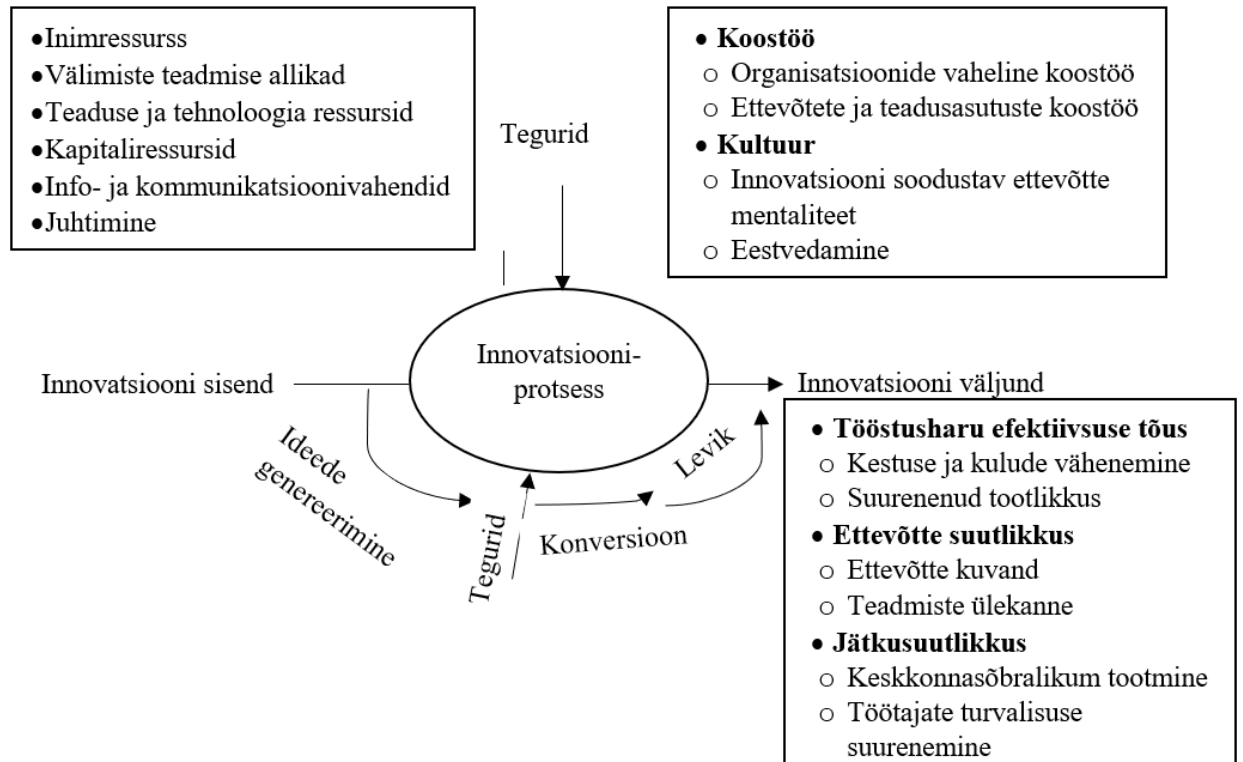
Innovatsiooni olulisust ehitussektoris on asjakohases kirjanduses palju kordi rõhutatud. Võimalikud innovatsiooniga kaasnevad kasud on kulude kokkuhoid, uue turu loomine, keskkonnasäästlikkuse tõus, töökvaliteedi tõstmine ning ka ehituse kestuse lühenemine, mis on just puitmajasektori üks põhieeliseid (Slaughter 1998; Duncan 2002). Just tänu innovatsioonile võib ehitusettevõtte saada konkurentsieelise ning täita üha kiiremini

muutuvaid klientide seatud tingimusi (Slaughter 2000). Nagu eri riikide kogemustest näha, on ehitusettevõtted suutnud turul juhtpositsiooni saavutada just tänu innovatsiooni tähtsustamisele. Innovatsiooni üks eeliseid ehitussektori ettevõtete puhul on võimalus kohaneda suuremate muutustega, mis selles majandusharus ilmnevad (Seaden, Manseau 2001):

- konkurentsi ühe kiirenev tõus;
- nõudluste kiirenevad muutused;
- klientide hinnaootused.

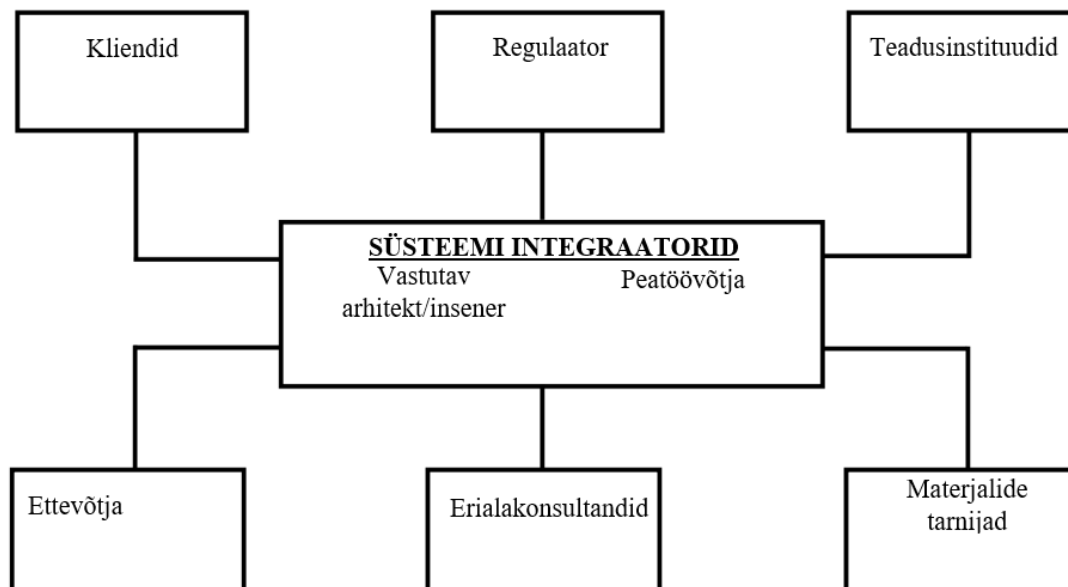
Pavitti (1984) koostatud taksonoomia järgi peetakse ehitusvaldkonda traditsiooniliselt tarnijate domineeritud sektoriks, kus innovatsiooniallikad on enamasti ettevõttevälised: muudatusi teevad enamasti just materjalide, seadmete, tarkvara jne tootjad (Pavitt 1984). Uute teadmiste ning tehnoloogia levik ehitusvaldkonnas toimub enamasti projektide ehitamise ja sellele järgnenud analüüsi tulemusena. Veel kirjeldab Pavitti (1984) taksonoomia selles sektoris esinevat lõpp-tarbijate survet madalamale hinnale ning kulude võimalikult madalal hoidmist. Kui aga analüüsida samas sektoris olevaid puitmajatootjaid, siis neis leidub teatud määral nii tarnijate domineeritud kui ka mastaabiintensiivsele ettevõtetele iseäralikke iseloomujooni. Mastaabiintensiivsete ettevõtete eesmärk on leida võimalikud kuluefektiivsed tooted, sealhulgas uusi tehnoloogiaid selle saavutamiseks. Seepärast on siin väga tähtsal kohal protsessinnovatsioon. Innovatsiooniallikad võivad olla nii ettevõttesisesed (ettevõttesisene teadus- ja arendustegevus, tehtud projektide analüüs) kui ka sarnaselt tarnijate domineeritud harule ettevõttevälised.

Ehitusettevõtete innovatsiooniprotsessi mõjutavad ka olulisel määral eelnevad üksikud, organisatsioonilised ja keskkonnaalased tegurid. Pikemaajalise, mitte projektipõhise, innovatsiooniprotsessi väljunditeks võivad olla tööstusharu efektiivsuse, ettevõtte suutlikkuse ja jätkusuutlikkuse tõus (Xiaolong 2014, vt joonis 3).



Joonis 3. Ehitussektori innovatsiooni kontseptuaalne raamistik (Xiaolong *et al.* 2015)

Ülemaailmne ehitustööstus on üritanud palju kordi leida põhjuseid, mis on takistanud tootlikkuse, üldise sektori kasvu, kasumlikkuse ja kvaliteedi kasvu. Selle peapõhjuseks on uute toodete ja protsesside innovatsiooni kehv tase, mille abil saaks edendada tootlikkuse ja kvaliteedi arendamist (Egan 1998). Ehitussektor on keeruline valdkond, sest lõpp-produkti valmimise nimel töötab üheskoos palju erinevaid osapooli. Winchi (1998; vt joonis 4) koostatud mudeli järgi mõjutavad innovatsiooni kõige rohkem kliendid, seadusandluse loojad ja professionaalsed organisatsioonid. Nõudlus innovatsiooni järele tuleb neilt ja nemad omakorda esindavad süsteemi teisi osalisi, kelleks on alltöövõtjad, konsultandid ja materjalide tootjad. Eelnimetatud poolte töö integreerijad on peatöövõtjad ja arhitektid koos inseneridega.



Joonis 4. Ehitussektori innovatsiooni kompleksne vaade ja osaliste omavahelised suhted (Winch 1998)

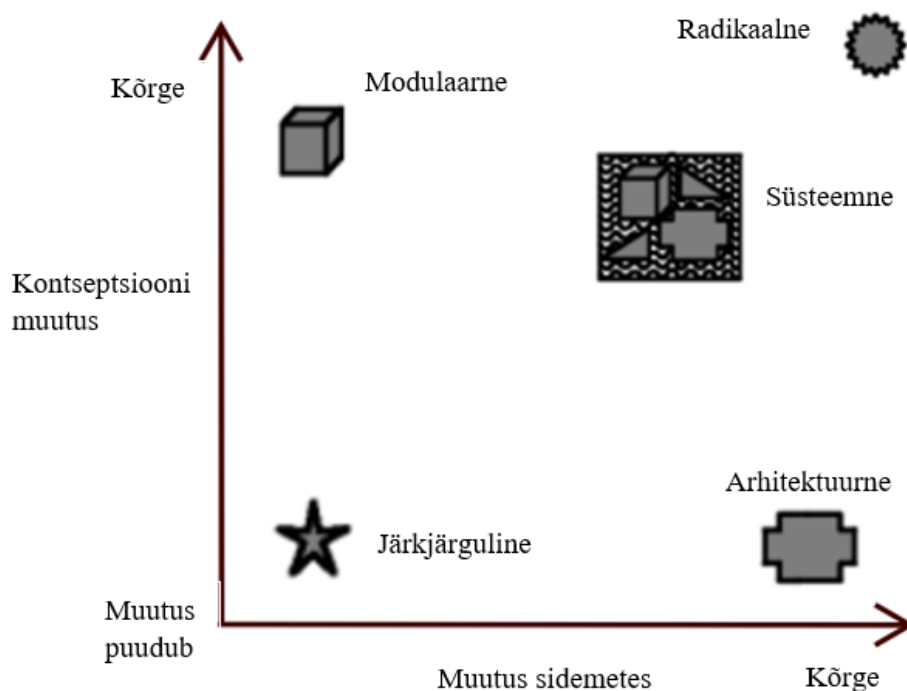
Oluline on märkida, et riigiti või eri osalejate tähtsus eri ajaperioodidel võib ka märkimisväärselt erineda: erinevad seadused, erinevad võimalused teha koostööd eri tarnijatega, klientide hinnatundlikkus, inseneride võimekus jne. Edukas innovatsioon on paljuski mõjutatud rakenduskeskkonna tegurite poolt, mis on sageli määratletud riiklikul või piirkondlikul tasandil (Egan 1998). Samas on poliitika iseloomu teoreetiline väljaarendamine aja vältel märkimisväärselt arenenud ning on tunnistatud, et ühiskonna arengu suunamiseks peavad poliitikakujundajad kavandatud ning tahtmatute poliitiliste mõjude käsitlemiseks ühiskonna poliitikat samuti uuendama (Arts, Tatenhove 2004).

Näiteks Norras teatud perioodil maailma kõrgeima puitehitise ehitamiseks oli vajalik, et kohalike seaduste järgi üldse tohiks nii kõrget puitehitist ehitada. Paljudes riikides puudub praegu selline võimalus üldse või siis on see ebaratsionaalselt keerukas. Samuti oli vajalik taolise üle keskmise keerukusega ehitise püstitamiseks suure hulga pädevate inseneride ja arhitektide koostöö. Ja lõpuks oli ka oluline lõpptarbivate võimekus maksta üle keskmise turuhinna olevat hinda ning riiklikud toetusmeetmed, sest innovaatilised lahendused tõstsid märkimisväärsel ka projekti kulusid (Abrahamsen, Malo 2014).

Innovatsiooni mõõtmisel võetakse tihti arvesse patentide arvu, kui analüüsida ka eelnevalt viidatud Pavitti taksonomooniat, siis ehitusettevõtete puhul seda mõõdikut

kasutada ei saa (Pavitt 1984). Innovatsioon on läbi õppimise ja teadmiste ning loomise protsessi kaudu millegi uue loomine. Sellised protsessid hõlmavad endas erinevate oskuste ja võimete muutumist ning uuenduslike väljundite tekkimist. Tulemuseks võib olla mõne toote uuenduslik omadus, mis oma olemuselt on teatud määral mõõdetava väärtusega, kuid toodete tehnilised mõõtmised on ülejäänud ettevõtte uuenduslikkuse mõõtmisel harva tähenduslikud. Teisisõnu kaasneb innovatsiooniga ettevõtte võimete mitmetasandiline ja süsteemne uuendus, mida on keeruline mõõta (Fagerberg *et al.* 2014).

Üks võimalus ehitussektori innovatsiooni kirjeldamiseks on liigitada see nende teadmiste taseme järgi või seoste järgi, mis neil on teiste süsteemi osalistega (Slaughter 2000). Ehitussektoris peetakse järkjärgulist innovatsiooni kõige sagedasemaks, kuid samas on radikaalne innovatsioon ehitussektori innovatsioonis kõige rohkem mõju avaldav (Koskela, Howell 2001; vt joonis 5).



Joonis 5. Innovatsioonikategooriad ehitussektoris (Slaughter 2000)

Järkjärgulise innovatsiooni all mõeldakse väiksemaid muudatusi ning sellel on ka väiksem mõju teistele süsteemi osalejatele (Slaughter 1998). Näiteks terase asendamine klaaskiust tugevdatud polümeeriga raudbetoonelementide armatuuris aitab töövõtjatel

aega ja kulusid kokku hoida, kuid see uuendus ei mõjuta koostööd süsteemi teiste osalejatega (Malnati 2011).

Arhitektuurne innovatsioon hõlmab endas muudatusi põhikontseptsioonis, kuid samas mõjutab oluliselt teisi süsteemi osalisi, näiteks põrandaküte ja jahutus (Slaughter 1998). Antud lahendusega kasutati küll enamasti juba olemasolevat tehnoloogiat, kuid selleks, et see ehitises korrektselt töötaks, tuli leida uusi lahendusi ka teistes ehitise etappides. Uuendada tuli põrandakihtides kasutatavaid materjale, et selline lahendus oleks võimalik ka põrandaparketi alla installeerida. Veel tähendas see ka projekteerijatele uute lahenduste otsimist (kütte- ja elektriosa projekteerimine, põrandakihid, uued võimalused sisearhitektuuris) (Bean 2010). Samuti tuli arvestada, et erinevalt põrandale paigaldatud radiaatoritest tuleb selline töö teha ehituse varasemas etapis, mille tõttu muutus ehitusprotsessis mõnel määral ka tööde järjekord.

Modulaarne innovatsioon on majandusvaldkonna oluline uuendus, kuidas samas sellega ei kaasne muudatusi seoses teiste süsteemi osalistega (Slaughter 1998). Näiteks riskihtpuidu kasutamine oma suure koormusetaluvusega on puitmajasektoris andnud juurde palju võimalusi, kuidas erinevaid konstruktsioone tunduvalt saledamalt, kiiremalt ja soodsamalt ehitada. Samuti annab riskihtpuidu kasutamine tunduvalt vabamad käed arhitektile, kuna nüüd saab luua ka ehitisi, mis enne oleks olnud võimalikult ainult terasest ja/või betoonist (Bowyer 2016). Seda materjali kasutades on eri projektidel ka näiteks liftišahtid ehitatud puidust, mis näiteks veel kümme aastat tagasi oleks kõlanud ennekuulmatult (Malmquist 2016).

Süsteemne innovatsioon toob kaasa innovatsiooni koos teiste süsteemis osalejatega, millega omakorda kaasneb oluline edasiareng teadmistes ja tegutsemises. Ehitiste virtuaalne infomudel BIM (*Building Information Modelling*) on ehitiste ühte keskkonda teabe kogumine ja ka selle juhtimine kogu ehitise elutsükli vältel, millele aitavad kaasa arhitektid, arendajad, projekteerijad, ehitajad ja ka tulevased haldajad (Bryde 2012).

Radikaalne innovatsioon, mis on pigem harvaesinev, toob kaasa täiesti uue kontseptsiooni, mis võib muuta kogu tööstusharu töötamise põhimõtteid (Slaughter 1998). Siinkohal võiks näiteks tuua hooneautomaatikaga seotud uuenduslike tehniliste

lahendustega leitud võimalused, kuidas saada paremad tulemused energiasäästu (nullenergiamaja), turvalisuse ja ka mugavuse vallas (Bakke 2017).

Tabel 2. Innovatsioonikategooriate näited ja paiknemine ehitusprojektide elutsüklis

Innovatsioon	Kirjeldus	Ajastus projekti elutsüklis	Näide
Järkjärguline	Väike uuendus, kuid minimaalne mõju süsteemi teistele süsteemi osalejatele	Igal ajal või materjalide valikute tegemise ajal	Klaaskiust tugevdatud polümeeri kasutamine armatuurina
Arhitektuurne	Väike uuendus, kuid märkimisväärne mõju süsteemi teistele osalejatele	Üldisema projekteerimise või materjalide valikute tegemise ajal	Põrandakütte kasutamine
Modulaarne	Märkimisväärne uuendus, kuid mis ei hõlma muutusi süsteemi teistes osalistes	Täpsema projekteerimise ajal	Ristkihtpuidu kasutamine
Süsteemne	Uuendus kõigis, kusjuures vajalik on, et kõigi osalejate uuendused töötaksid koos	Kontseptuaalse arhitektuuri või projekteerimise ajal	Ehitiste virtuaalne infomudel BIM
Radikaalne	Kontseptuaalne uuendus	Projekti teostuvuse hindamisel	Energiasäästlikkuse tagamine hooneautomaatika kaudu

Allikas: (autori koostatud Slaughter 1998; 2000 põhjal)

Ehitusettevõtete, sealhulgas puitmajatootjate, innovatsiooni loomisel osaleb palju erinevaid osapooli, mistõttu võib tekkida ka selle protsessi käigus mitmeid erinevaid probleeme ning tõrkeid. Sellepärast on puitmajatootjate innovatsiooniprotsessi paremaks mõistmiseks vajalik välja selgitada puitmajatootjaid enim mõjutavad tegurid.

1.3. Ehitussektori ja puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavad tegurid

Võrrelduna teiste majandusharudega on ehitussektoril ühiskonnas konservatiivse, fragmenteeritud, kindlat teerada jälgiva ja madala innovatsioonitasemega valdkonna maine (Winch 1998; Widén 2006; Arora 2014). Samas on ehitussektoril kahtlemata suur sotsiaalne mõju, mis on seotud üldise turvalisuse tagamise ja ka järjest kasvava teadlikkusega keskkonnamõjudest. Ühiskond ootab ehitussektorilt teenuseid ja tooteid, mis oleksid võimalikult väikese CO₂-jalajälje ja madalate kuludega ning mis oleks ka keskkonda sobiva arhitektuuriga (Sheffer 2011).

Ettevõtte innovatiivsete tegevuste stimuleerimiseks on hädavajalik, et seda ümbritsevad tegurid oleksid samuti soosivad (Tidd 1997). Ehitussektori innovatsiooni soodustavad mõjutavad on näiteks: keskkonnasäästlikkuse mõju, töötajate kvalifikatsioon ja praktiline kogemus, finantsiliste riskide hajutamine, strateegiliste liitude olemus, suhtumine kulude ja kvaliteedi suhtesse, ettevõtte kultuur ning materjalitootjate roll (Jacobs, Kuijper 1992 viidatud Goverse *et al.* 2001 vahendusel; vt joonis 5). Negatiivset mõju ehitussektori innovatsioonile omavad järgmised tegurid: ebakindel suhtumine puitehitistesse, projektipõhisus ning mitte toetav reglementatsioon (vt joonis 5).

Investeeringud uute teadmiste loomiseks, nende levitamine ja rakendamine on kõik pikaajalised ning riskantsed ettevõtmised. Et seda tegevust julgustada, on kriitiline roll valitsusel, kes neid investeeringuid läbi innovatsioonipoliitika toetama peaks (Manseau, Seaden 2001). Ehitussektorit, millel on ühiskonna ees suur vastutus, iseloomustavad madalad kasumimarginaalid ja märkimisväärsed kulud ning see on pigem suurema riskitasemega valdkond.

Erinevalt valdavast osast töötlevast tööstusest eeldatakse ehitussektorilt, et ehitised on kauakestvad ja vastupidavad üldistele loodusjõudude mõjudele. Kusjuures ehitiste eluiga ei ole pelgalt ainult üks võimalik omadus, vaid on reguleeritud ka normidega ja seadustega (Nam, Tatum 1988). Ehitussektor on üks enim reguleeritumaid valdkondi, mida saab isegi võrrelda farmaatsiatööstusega, mis on oma uimastiohutuse tõttu üsna rangelt reglementeeritud. Eri ehituseeskirjad ja -standardid sätestavad avaliku julgeoleku tagamiseks ehituse miinimumnõudeid ning käsitlevad ka mitmesuguseid teisi küsimusi, sealhulgas tuleohutust, maavärinakindlust, energiasätteid, komponentide spetsifikatsioone ja töötajate kvalifikatsiooni (Sheffer 2011).

On toodud välja, et ehitussektoris on olemas kindel seos innovatsiooni ning mitmesuguste kvaliteedi- ja tootlikkusprobleemide vahel (Noktehdan *et al.* 2015). Ebakindlad või läbimõtlematud otsused ehitusprojekti algfaasis võivad tähendada projekti hilisemas etapis olulisi ümberehitusi ehitusplatsil, millega tavaliselt kaasnevad ka suured lisakulutused. Selleks et vähendada eri kvaliteedi- ja tootmisprobleeme, on globaalse ehitussektori tulevikusuund olnud seda valdkonda järjest rohkem industrialiseerida, tuues suuremal hulgal ehitusprotsessietappe ehitusplatsilt tehasesse. See aga tähendab jällegi, et ettevalmistus ehitustsükli algfaasis saab olema järjest olulisem. Puitmajatootjate eelis

traditsiooniliste ehitajate ees ongi paljuski tehaseline ehitamine, mis aitab kokku hoida kulusid, ehitada kvaliteetsemalt ning ka kiiremini. Kuid kui ehitusprotsessi algperioodil ei suudeta võtta vastu piisavalt vajalikke otsuseid ning planeeritud ehitustööd nihkuvad tehasest ehitusplatsile, siis kaovad ka eelnimetatud puitmajatootjate eelised.

Ka aastal 2015 Eestis korraldatud empiiriline uuring kinnitas väidet, et üleüldine kiirustamine ehitusprojektide graafikutes ning lühike pakkumiste tegemise periood Eesti ehitussektoris jätab liialt vähe aega, et läbimõeldult uusi innovatsioone juba projektide algaasidesse kaasata (Sarmet 2015). Projekti tellijal, nii riiklikul kui ka erasektori tasandil, on väga suur roll, et projekti planeerides oleks ette antud läbimõeldud ajagraafik ning nõuded, mis soosiksid innovatsiooni arengut. Enamasti see tähendab ka suuremate kulude tekkimist, mida aga pidevas hinnasõjas olevas sektoris on keeruline põhjendada (Blayse, Manley 2004).

Ehitussektoriga seotud spetsialistid on tihti kõhkleva seisukohal, kas kaasata uuenduslikke tehnoloogiaid ja materjale, mida varasemates projektides ei ole veel kasutatud ning mis pärast praktiseerimist oleks saanud positiivse tagasiside (Nam, Tatum 1998). Kuna terviklikud innovaatilised lahendused hõlmavad endas uusi juhendeid, installatsioone ja muid protseduure, siis on suur oht, et isegi kui uuendused on nõuetekohaselt kavandanud insenerid ja/või arhitektid, võivad paigaldamise eest vastutavad töövõtjad nõuda ettearvamatult lisaaega, mis võib aga tähendada tähtaegadest mitte kinnipidamist või veel hullem, ebakorrektselt installeerimist. Sellises olukorras võib insener või arhitekt hoopis ise töövõtja hooletuse tõttu süüdlaseks jääda, mis tähendab nii lisakulutusi kui ka üldist kahju mainele (Sheffer 2011; Arora 2014). Seega võib eeldada, et insenerid ja arhitektid on tõenäoliselt ettevaatlikumad ja kaasavad pigem vähem riskantseid ning juba ennast korduvalt tõestanud tehnoloogiaid – eriti siis, kui ei liituta ehitusprotsessi algaasis (Sheffer 2011; Arora 2014).

Ehitussektori üks suurimaid barjääre on töötajate kvalifikatsioon ning praktiline kogemus, mis mõjutab olulisel määral ka innovatsiooni võimekust selles sektoris (Durdyev, Mbachu 2011). Eelnimetatud probleem võimendub puitmajatootjate puhul veelgi, sest üleüldine konservatism, ebapiisav teadlikkus ja vähesed inseneriteadmised puitmajade projekteerimisel ning ehitamisel (eriti just puitkarkassist korruselamute kohta) on üks takistatavamaid tegureid puitmajatootjate innovatsiooni arengus (Tykkä

2009). Ajalooliselt on korruselamute ehitamisel kasutatud ehitusmaterjalina peamiselt betooni ja terast – paljuski on seotud piirava reglementatsiooni tõttu. See on tekitanud olukorra, kus võrrelduna puiduga tunduvalt on ehitussektoris töötavatel professionaalidel tunduvalt suuremad kogemused ja teadmised just betooni ning terase osas.

Puitkarkassist mitmekorruseliste ehitiste puhul muutuvad arhitektid, insenerid ja ehitusjuhid tihti ebakindlamaks ning neid segavad eelarvamused, seda peamiselt ehitiste tule- ja mürapidavuse ning üleüldise stabiilsuse teemadel. Mõnes riigis, näiteks Norras, on normidega ka ette seatud nõuded maavärinakindlusele, mis tekitab veelgi ebakindlust. Ehitusjuhtidel, kellel on innovatsioonile natukene väiksem mõju, on võrrelduna arhitektide ja inseneridega eelnimetatud teemadel vähem eelarvamusi (Hemström *et al.* 2011). Seega on oluline, haridussüsteem pööraks suuremat rõhku puitmaterjaliga seotud oskuste arendamisele. See on vajalik sektorisse tulevate professionaalide teadlikkuse tõstmiseks, mis aitab vähendada puiduga seonduvat ebakindlust ning eelarvamusi.

Kõige suurema eelarvamuse tekitajaks puitkarkassist korruselamute puhul on enamasti tulenõuete täitmine. Lõpptarbijate teadlikkuses on justkui ilmselge, et puit võrrelduna terasega on tulekahjude korral hoone tulepüsivuse seisukohast tunduvalt ohtlikum (Gold, Rubik 2009). Kuid vähem on teada fakt, et kaitsmata teras reageerib tulekahju korral palju kiiremini kõrgemale temperatuurile, mis kokkuvõttes viib ka kiirema ehitise kandvuse kadumiseni (Bowyer 2016).

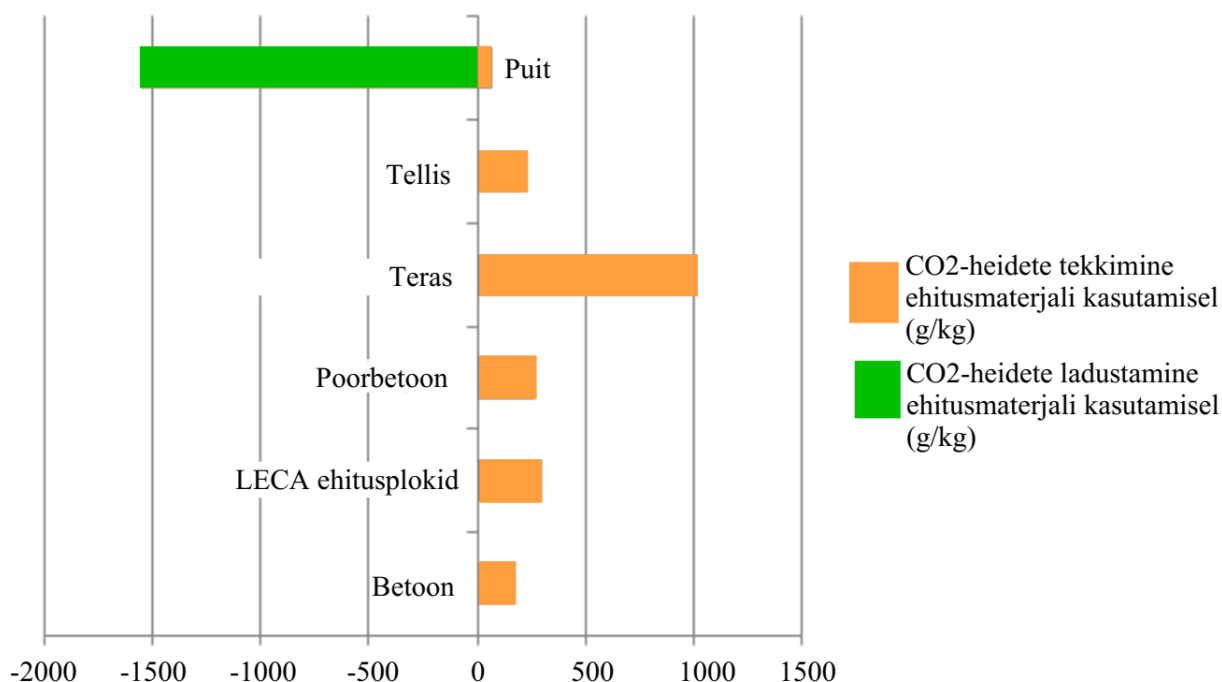
Ajalooliselt on betoon ja teras olnud peamised materjalid korruselamute ehitamisel ja puit, kui ebatraditsiooniline korruselamute ehitusmaterjal, on arendajate jaoks pigem ebatavaline valik (Hurmekoski *et al.* 2015). Erinevalt Kesk-Euroopa maadest on Põhjamaades just arendajal ning ka peatöövõtjatel suurim roll erinevate materjalide ja tehnoloogiate valikul (Roos *et al.* 2010). Arendajate ebakindlus, et lisainvesteeringute tegemine uutesse tehnoloogiatesse ei pruugi tuua kaasa mingeid eeliseid, ja hirm ebaõnnestumiste ees on ehitussektoris ühed suurimad innovatsiooni pärssivad tegurid (Ozorhon *et al.* 2015).

Ehitussektor on ainulaadne, erakordselt keeruline ning mingil määral isegi loominguline majandusharu, kus domineerib projektipõhisus. Pikaajalise koostööga võrgustike puudumise ning hinnapõhise pakkumispoliitika tõttu ehitussektoris ei ole projektides

osalejatel tihti muud võimalust, kui keskenduda ainult väiksemate kulude otsingutele (Nord 2008). Enamasti ei ole ükski projekt eelmisega sarnane ja see mitmekesisus võib takistada innovatsiooni tähtsat osa, kus praktika käigus tehtud vigadest õpitakse (Nam, Tatum 1998). Ehitussektori üks oluline tunnusjoon, mis mõjutab innovatsiooni levimist, ongi see, et see on projektipõhine ja sageli lühikese majandusliku perspektiiviga, lühiajaliste suhetega ning igal projektil tuleb tegeleda uute funktsioonide lahendamisega (Widén, Hansson 2007; Sullivan *et al.* 2010). Uute funktsioonide jaoks innovatsiooniliste lahenduste leidmine tähendab suure tõenäosusega ka lisaressurssi kaasamist, mida aga projektipõhise ehitussektori osalejad ei soovi enamasti aktsepteerida (Höök 2005). Peamiselt tehaselise ehitusega ning teatud määral sarnaste projektidega tegelevate puitmajatootjate eripära võrrelduna traditsioonilise ehitusega on võimalikult suures mahus efektiivsemate tehnoloogiliste lahenduste otsimine. Sarnaste tehnoloogiliste lahenduste kasutamine eri projektides annab võimaluse kulude vähendamiseks ning ehitusprotsessi kiirendamiseks.

Tänapäevaks on globaalne teadlikkus kasvuhoonegaaside heidete probleemse kasvu üle ajaloolises tipus ja seepärast on ka ehitussektoris otsustav vajadus leida uuendusi, kuidas see katsumus ületada (Sheffer 2011). Ehitussektor moodustab Euroopa Liidus 42% kogu energia lõpptarbimisest, 35% kogu kasvuhoonegaaside heitkogustest, 50% kasutatud materjalide kasutamisest ja 30% veetarbimisest (European Commission 2011). Hinnanguliselt tähendab see, et erinevalt populaarsest veendumusest tekitab ehitussektor rohkem kasvuhoonegaase kui logistika (31%) ja ka töötlev tööstus (28%).

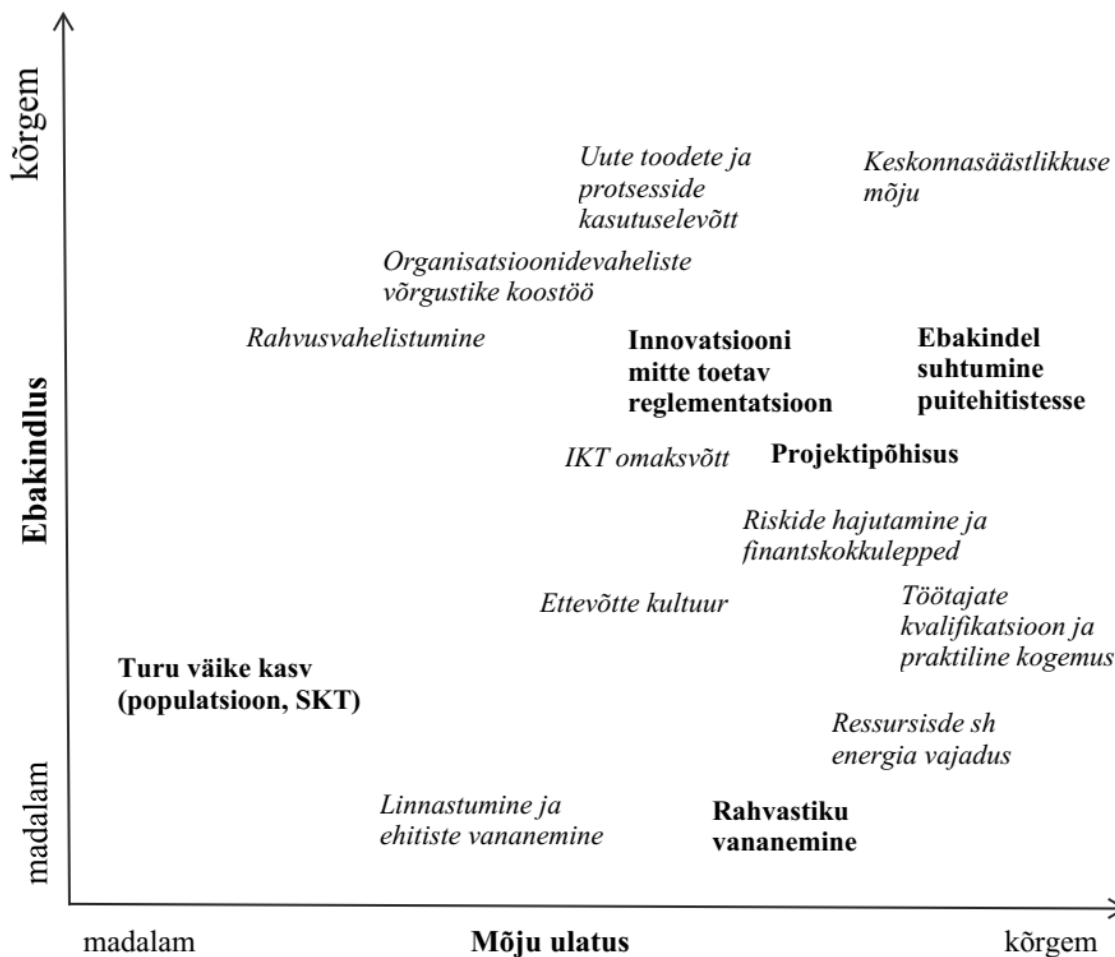
Võrrelduna betooni ja terasega on võimalik puiduga CO₂-jalajälje tekitamist olulisel määral vähendada – see on ka üks peamiseid põhjuseid, miks Põhjamaades on viimase kümnendi jooksul puitu, kui alternatiivset ehitusmaterjali, oluliselt rohkem propageeritud. Täpsemate andmete jaoks on küll vajalik teha iga projekti kohta eraldi arvutused, kuid illustreeriva näitena võib välja tuua järgmist: kui ehitada 1 m² suurune sein puidust, siis CO₂ „ladustatakse“ 52 kg ulatuses. Kuid kui sama suur sein asendada betooniga, siis selle tagajärjel lisandub 100 kg ulatuses CO₂-heidet (Woodproducts; joonis 6).



Joonis 6. Erinevate ehitusmaterjalide CO₂-heidete võrdlus (Woodproducts)

Kirjandus annab vastakaid seisukohti veel ühe tähtsa teguri kohta, mis mõjutab puitmajatootjate innovatsiooni: lõpptarbija ja tema valmidus uuenduste eest kõrgemat hinda maksma. Kuigi keskkonnateadlikkus on tarbijate hulgas aastast aastasse tõusnud ning puitmajade keskkonnasäästlikkus on lihtsasti põhjendatav ja loogiline, siis selle mõju tarbijaharjumuste muutmiseks on veel ebamäärane (Toivonen 2012). Ühelt poolt on keskkonnateadlikkuse tõusuga muutunud inimeste tarbimisharjumused positiivsemaks toiduainete, liikuvama elustiili ja üldise keskkonnategevuse osas, kuid elamu soetamisel, millega kaasneb tunduvalt suurem finantsiline investeering, tehakse tihti otsus teistel kriteeriumitel: hind, asukoht, üldine arhitektuur, püsikulud ning plaanilahendus (Autio 2009; Hurmekoski *et al.* 2015). Samuti peetakse tarbijate teadmisi vähesteks ka ehitusmaterjalide mõju kohta inimeste tervisele (Keith 2011). Samas on leitud, et kui puitmaja ehitusprojekti teadlikult turundada ning õigele sihtrühmale suunata, siis tuues ühe argumendina välja keskkonnasäästlikkuse, on võimalik, et lõpptarbija on valmis tasuma kõrgemat lõpphinda (Hansmann *et al.* 2006). Norras korraldatud uuring näitas, et just nooremad tarbijad, kelle keskkonnateadlikkus on ühiskonnas kõrgem, on valmis keskkonnasäästlikumate uuenduste eest ka kõrgemat hinda maksma (Høibo *et al.* 2015). Kokkuvõtlikult on siiski ilmselge, et lõpptarbijate aktiivne ning avatud käitumine selles

sektoris on oluline ja nende mõju innovatsiooni levikule võib olla väga positiivne (Blayse, Manley 2004).



Joonis 7. Innovatsioonitegurid ja nende mõju. Vormingus „**Paks**“ on innovatsiooni takistavad tegurid ja vormingus „**Kursiiv**“ on innovatsiooni soodustavad tegurid (autori koostatud Slaughter 2000 põhjal).

Uuenduste levitamise potentsiaal hõlmab endas ka võimalust, et uuenduslik idee saab turul võimalikult efektiivselt aktsepteerituks. On oluline, et ehitussektori uuendused võetaks kasutusele organisatsioonidevaheliste võrgustike kaudu, mis koosnevad eri tööstusharudest ning avalikke ja eraorganisatsioonidest, kes töötavad koos nii projektipõhiselt kui ka pikema koostöö vältel (Slaughter 1998). Ehitusprojektid koosnevad paljudest komponentidest, kus ühe osa muutmine võib tähendada muutusi kogu süsteemis (Widén 2007). Selleks et rakendada innovatsioonide laiemat

kasutuselevõtmist, on oluline kõigi võrgustikus osalejate pühendumus ja seda ka mitme projekti üleselt (Halim, Haas 2004).

Innovatsiooni soodustamise ja juhtimise puhul on oluline, et ettevõtte töötajatel oleks selle jaoks võimekus ning motivatsioon (Hartmann 2005). Ka ehitussektor ei ole siinkohal erand ning on leitud, et ettevõtete kultuuri ja innovatsioonivõimekuse vahel on kindel seos (Ling, 2003; Blayse, 2004). Ehitusjuhid seisavad tänapäeval silmitsi küsimusega, kuidas julgustada ning motiveerida töötajaid investeerima oma ressursse innovatsiooni toetavatesse tegevustesse ja kuidas ettevõtte ise peaks sellistele tegevustele reageerima, et seda tehes tunneksid töötajad ennast ka väärtustatuna (Hartmann 2006).

Puitmajatootjad on väga otseselt seotud kogu ülejäänud ehitussektoriga, kuid siiski mõjutavad puitmajatootjaid peamiselt järgmised tegurid:

- ebakindel suhtumine puitehitistisse nii ehitussektori professionaalide poolt kui ka ühiskonnas laiemalt;
- töötajate kvalifikatsioon ja praktiline kogemus, mis võib-olla puitmajatootjate puhul nii negatiivse kui ka positiivse mõjuga. Seda just puitkarkassist korruselamute puhul, kus professionaalidel on paremad teadmised traditsioonilisemate ehitusmaterjalide betooni ning terase osas;
- keskkonnasäästlikkuse mõju, mis avaldub CO₂-jalajälje vähendamise ning puidu kui taastuva loodusressurssi propageerimise läbi;
- innovatsiooni mitte toetav reglementatsioon, mis võib piirata puitkarkassist korruselamute ehitamist;
- projektipõhisus, mis vastupidiselt traditsioonilisele ehitusele võib puitmajatootjate puhul olla positiivse mõjuga tegur.

1.4. Puitmajatootjaid mõjutava innovatsioonipoliitika meetmestik

Innovatsioonipoliitika eesmärk on majanduse innovatsiooni toetamine mitmesuguste meetmete abil, näiteks haridussüsteemi tõhustamine, keskkonna- ja konkurentsieeskirjade kehtestamine. Innovatsioonipoliitika omakorda mõjutab olulisel määral tehnoloogia- ja teaduspoliitikat. Tehnoloogiapoliitika eesmärk on sektoraalsete

tehniliste teadmiste edendamine ja kommertsialiseerimine, kasutades meetmetena riigihankeid, institutsioonidevaheliste suhete tugevdamist, standardimist ja strateegilistele sektoritele riiklike toetuste andmist. Teaduspoliitika puhul, mille eesmärk on teadusteadmiste arendamine, on tähtsad meetmed kõrghariduse edendamine, teadusuuringute toetamine, maksusoodustuste kasutamine ning intellektuaalse omandiga seotud protsesside reguleerimine.

Riigi roll on olla eeskujuks ning luua sobiv regulatiivne keskkond, mis soodustab ja julgustab ettevõtteid korrapäraselt innovatsiooniga tegelema (Lundvall 1992). Kirjandus toetab väidet, et riiklik innovatsioonipoliitika võib ehitussektori innovatsioonile mõjuda nii positiivselt kui ka negatiivselt (Seaden, Manseau 2001). Kindel on see, et riiklikud innovatsioonipoliitika meetmed peavad arvestama, et ehitustehnoloogilised uuendused hõlmavad endas positiivseid mõjusid, kui koostööd teevad mitme sektori huvirühmad (Håkansson, Ingemansson 2012).

Innovatsioonisüsteemi seoste tugevdamine hõlmab uute ideedega tarbijate ja tootjate ühendamist, kelleks on sageli kliendid ja tarnijad, aga ka ideede arendajad ja rahastajad. See juhtub tihti valitsuse innovatsioonipoliitika meetmete toel, mis on mõeldud võrgustike loomiseks ning tugevdamiseks. Selline toetav meede toimub tihti kohaliku klastripoliitika kujul, kuna geograafiline lähedus on oluline vahend inimeste ja organisatsioonide tõhusaks sidumiseks (Hottenrott 2015). Innovatsioonipoliitikas pööratakse erilist tähelepanu teadusasutustes asuvalle kommunikatsioonile, mida tavaliselt reguleerib riiklikud uurimisinstituudid. Vähem tähtsam ei ole innovatsioonipoliitika mõju ettevõtete arengule ja innovatsioonile (Hottenrott 2015).

Innovatsioonipoliitika meetmete traditsiooniline ja üldine määratlus on, et neid saab defineerida kui meetodite kogumit, mille abil riik üritab tekitada oma toetusega teatud sotsiaalse muutuse (Edquist, Borrás 2013). Innovatsioonipoliitika meetmeid on võimalik jagada nõudlus- ja pakkumispoolseteks (OECD 2015; lisa 1). Eesmärkide paremaks saavutamiseks ei kasutata ühte individuaalset innovatsioonipoliitikameedet, vaid mitme erineva meetme sünteesi või samaaegset kasutamist, mis üksteist omakorda täiendavad. Meetmete segu luuakse seepärast, et innovatsiooniga seotud probleemide lahendamine nõuab mitmedimensionaalsete aspektide arvestamist ja üksteist täiendavaid lähenemisviise (Mohnen, Röller 2005).

Peatükis 1.1 välja toodud Pavitti taksonoomia järgi kuuluvad puitmajatootjad tarnijate domineeritud ja tehaselise ehituse suure osakaalu tõttu ka mastaabiintensiivsete ettevõtete kategooriasse. Sellest taksonoomiast järeldub, et ehitussektoris on oluline lõpptarbijate surve hinnale ning kulude madalal hoidmine. Uute teadmiste ning tehnoloogia levik toimub enamasti projektide ehitamise ja sellele järgnenud analüüsi tulemusena (Pavitt 1984).

Nõudluspõhist innovatsioonipoliitikat võib iseloomustada kui avalike meetmete kasutamist, et stimuleerida innovatsiooni nõudlust ja/või kiirendada selle levikut läbi järgmiste põhimõtete (Edler 2013):

- innovatsiooni nõudluse suurendamine;
- uute funktsionaalsete nõete määratlemine;
- kasutajate suurem kaasamine innovatsiooniprotsesside arendamisse.

Peamised innovatsioonipoliitika nõudluspõhiseid meetmed on (Edquist 2013; OECD 2011; Edler, Georghiou 2007; vt lisa 1):

- teadlikkust tõstvad meetmed, millega selgitatakse turule uue innovatsiooni võimalusi. Need võivad olla näiteks teadlikkust tõstvad üritused;
- suunatud riiklikud hanked, mis eelistavad uuenduslikke ettevõtteid. See tähendab, et arvesse ei võeta ainult hinnakriteeriumi, vaid ka pakutavaid lahendusi ja kompetentsi. Need võivad olla näiteks läbi suunatud riiklike hangete näidisprojektide tegemine, mis julgustab turul olevatel tegijatel innovatsiooni kasutuselevõtmist;
- lõpptarbijate subsideerimine, pakkudes subsiidiume ja maksusoodustusi tarbijatele, kes tarbivad innovaatilisi tooteid ja teenuseid;
- turgudele ja tööstusharudele regulatsioonide koostamine, mis mõjutavad eesmärgistatud innovatsiooni tekkimist (standardid, keskkonna- ja ohutusnõuded);
- süsteemsed poliitikad, mille kaudu toetatakse sektoreid eestvedavaid klastreid ja liite.

Innovatsioonipoliitika pakkumispõhiste meetmete kaasamise üks peamine põhjendus on see, et investeringuid innovatsiooni toetavatesse tegevustesse ei pruugita rakendada,

kuna kapitalituru puuduste tõttu põhjustatud likviidsuse puudumine on määravaks takistavaks teguriks. Pakkumisepõhised meetmed võivad olla (OECD 2015; joonis 6):

- teadus- ja arendustegevuse otsene rahastamine läbi uurimistoetuste, subsiidiumite, subsideeritud laenude ja omakapitali rahastamise. Tavaliselt pakutakse seda avaliku konkursi alusel, millest rahastamisasutus valib välja parimad projektid, ettevõtted ja/või institutsioonid. Seda meetet saab kasutada, et sihtida spetsiifilisi projekte, millel on suurem potentsiaalne tõenäosus seatud eesmärgid edukalt täita;
- maksudega seotud meetmed, mis võivad seisneda ettevõtete teadus- ja arendustegevuskuludele maksusoodustuse andmisel. Näiteks teadus- ja arendustegevuse jaoks vajalike seadmete amortisatsioonikulud. Veel kuuluvad selliste meetmete alla maksupuhkused, teadus- ja arendustegevuse jaoks vajalikele seadmetele käibemaksuvabastus ning ka teadus- ja arendustegevusega seotud töötajatele sotsiaalmaksuvabastus;
- finantskokkulepped, näiteks võlgade ja riskide jagamisega seotud lepingud, mis võivad seisneda eri krediidigarantiide tagamisega. Sellised kokkulepped alandavad investeerijate riski, mis annavad omakorda rohkem enesekindlust innovatsiooni arendamisse kapitali kaasata ning julgustavad pankasid laenude näol rohkem innovatiivseid ettevõtteid finantseerima.

Puitmajade ehitussektorit mõjutavate innovatsioonipoliitika meetmete rakendamine Euroopa Liidus ja Põhjamaades

Euroopa Liit seadis aastal 2002 Lissaboni strateegias eesmärgi saada kõige konkurentsivõimelisemaks teadmispõhiseks majanduskeskkonnaks maailmas. Eesmärgiks seati vähemalt kolme protsendi kasutamist SKTst teadus- ja arendustegevusteks aastaks 2010. Sama eesmärk püstitati Euroopa Liidu 2020. aasta strateegias (*Innovation Union Flagship*), kus lisaks koostati veel jätkusuutliku ja kaasava majanduse juhend. Hoolimata nendest eesmärkidest ja rakendatud innovatsioonipoliitikast on Euroopa innovatsioonivaldkonna jõudlus siiani jätkuvalt nõrk. Euroopa üldine (avaliku ja erasektori) teadus- ja arendustegevuse suhe SKPsse püsib endiselt kahe protsendi juures, mis on veel kaugel eesmärgiks seatud kolmest protsendist. Samuti on see oluliselt madalam, kui Euroopa Liidu konkurentidel Ameerika Ühendriikidel, Jaapanil, Lõuna-Koreal ja Singapuril. Peale selle on vähesel määral näha Euroopa Liidu edusamme etteseatud eesmärgi saavutamisel. Vastupidine näide on Hiina, mis on selle indikaatori põhjal Euroopa Liidule kiirelt järele jõudnud ja saavutanud ka juba võrdse taseme. Tulemuste puudumisega kaasneb üleüldine tüdimus, huvi vähenemine ja kriitika rakendatud innovatsioonipoliitika kohta (Hurmekoski *et al.* 2015):

- ebapiisav innovatsioonile pühendatud avaliku sektori rahastamine;
- valitsuste vähene huvi
- valitsuste retooriline tegutsemine;
- innovatsioonipoliitika meetmete ebaefektiivne kasutamine.

Peale ehitusmaterjalide tootmist mõjutava Euroopa heitkogustega kauplemise süsteemi (European Emission Trading Scheme) on ehitussektori jaoks praegu olemas kaks esmast ELi määrust: ehitustoodete määrus (*Construction Products Regulation*) ja ehitiste energiatõhususe direktiiv (*Energy Performance of Buildings Directive*). Kuigi ehitustooteid käsitlev määrus soodustab vabaturge ja funktsionaalseid nõudeid ning ehitussektori keskkonnamõjusid, siis ehitiste energiatõhususe direktiiv nõuab, et kõik ELi riikide uued ehitised peavad 2020. aasta lõpuks olema nullenergiaehitised. Kusjuures samas direktiivis öeldakse, et eelnimetatud nõue kehtib avaliku sektori hoonete puhul juba 2018. aasta lõpust. EL on seadnud eesmärgi kasvuhoonegaaside heitkoguste

vähendamiseks 40% ulatuses aastaks 2030 võrrelduna 1990. aasta tasemega (EC 2014). Veelgi enam, ehitussektori kasvuhoonegaaside heitkoguseid tuleks 2050. aastaks vähendada 90%. See aitaks tõhusalt kaasa globaalse soojenemise piiramisele 2 °C-ni, kuna puidu kui ehitusmaterjali kasutamine on oluline toetav faktor (EC 2012).

Analüüsidest Põhjamaade puitmajasektori tugevusi, ei saa kindlasti jätta tähelepanuta avaliku sektori suurt kaasatust. Strateegiate ja eesmärkide selge sõnastamine ning –veelgi olulisem – nende edukas rakendamine, on andnud valitsustele suurema kindluse jätkusuutliku ning keskkonnasäästliku puitmajade ehitussektori arendamisel (Schauerte 2017).

Uuringud näitavad, et tulevikus ehitatakse mitmekorruselisi ehitisi rohkem just Põhjamaades ja mõnes Kesk-Euroopa piirkonnas. Selle peamine põhjus on suur ühiskondlik huvi sealsete suurte metsavarude jaoks lisandväärtuse loomiseks ja keskkonnasäästlikuma ehitussektori tekitamine (Hurmekoski *et al.* 2015, tabel 3).

Tabel 3. Suurimate mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste turupotentsiaalid

Suurimate mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste ehitusturgude rühmitamine vastavalt turupotentsiaalile				
Regioon	Põhja-Euroopa	Kesk-Euroopa ja Ühendkuningriik	Lääne-Euroopa	Lõuna- ja Ida-Euroopa
Turule sisenemise potentsiaal aastaks 2030	Kõrge	Keskmine	Madal kuni keskmine	Madal
Tehaselise valmiduse määr	Kõrge kuni keskmine	Kõrge kuni keskmine	Madal kuni keskmine	Madal
Riigid/regioonid	Soome, Norra, Rootsi	Austria, Põhja-Itaalia, Lõuna-Saksamaa, Šveits, Ühendkuningriik	Prantsusmaa, Iirimaa, Holland, Põhja-Saksamaa	Tšehhi, Ungari, Poola, Lõuna-Itaalia, Hispaania

Allikas: (Hurmekoski *et al.* 2015)

Mitmekorruseliste puitmajade ehitus on osutunud Põhjamaades üheks suurimaks uueks äri võimaluseks kasvavas biomajanduse valdkonnas (Toppinen 2017). Nagu enamikus ülejäänud Euroopa riikides, keelati Põhjamaades pikki aastaid riiklike ehituseeskirjade järgi kõrgemate kui kahekorruseliste puitmajade ehitamine. Erandiks oli Norra, kus oli ka kolm korrust lubatud. 1990ndate kestel aga eeskirju muudeti ja neid kohandati

funktsionaalsete nõuete järgi (Hurmekoski 2016). Need ehituseeskirjades tehtud muudatused suurendasid ehitusturul konkurentsi ja seeläbi kiirendasid ka innovatsiooni, nii et Rootsis ja Norras on olnud see otsene toetav meede mitmekorruseliste puitmajade turu kasvamiseks (Visscher, Meijer 2007).

Tabel 4. Puitkarkassist ehitiste maksimaalne seaduslik korruselisus läbi ajaloo Rootsis, Soomes ja Norras

	Korruste arv					
Rootsi	2	∞	∞	∞	∞	∞
Soome	2	2	4	4	4	8
Norra	3	3	∞	∞	∞	∞
Kuni 1993	1994	1997	1999	2004	2010	2011

Allikas: (Schauerte 2017; autori kohandused)

ROOTSI

Rootsi puidusektori, sealhulgas puitmajatootjate hüppeline areng sai alguse aastal 1994, kui muudeti seadusandlust, mille järgi oli alates 1874. aastast keelatud ehitada puitkarkassist ehitisi, mis oleksid kõrgemad kui kahekorruselised (Lindgren, Emmitt 2017; Mahapatra *et al.* 2012). Seda seadusemuudatust võib nimetada radikaalseks innovatsiooniks, kuna sellel oli oluline mõju kogu sektorile (Tykkä 2008). Uute määrustega ei seatud enam piiranguid korruste arvule või kõrgusele, seni kuni olid täidetud funktsionaalsed nõuded ning detailplaneeringute tingimused. Tehtud muudatused raputasid seni kindlatel põhimõtetel seisnud Rootsi ehitusturgu: see avas uued võimalused innovatsiooni tekkeks ja tõi hüppelise puitmajatootjate sektori tõusu. Nüüdseks oleme jõudnud olukorda, kus Rootsi on puitkarkassist mitmekorruseliste elamute ehituse valdkonnas Euroopa turuliider (Lindgren, Emmitt 2017; Brege *et al.* 2014).

1997. aastal pani Rootsi valitsus kokku puidusektori arendamise programmi (Wood, Construction and Furniture Program), mille väärtuseks oli 150 miljonit Rootsi krooni ja millega finantseeriti teadus- ja arendustegevuse ning turundusprojekte. Selle eesmärk oli puitmajade ehitussektori arengu kiirendamine, täpsemalt tehaselise valmiduse taseme parandamine (Mahapatra *et al.* 2012). Sellele järgnes puiduklastri (Wood Cluster) programm aastatel 2002–2005 ning seejärel loodi aastatel 2005–2008 rahvuslik

puitehituse programm (National Strategy on Wood Construction), mis oli suunatud põhiliselt mitmekorruseliste puitehitiste propageerimiseks (Mahapatra *et al.* 2012). Selle programmi raames koostati süsteemne strateegia, mis koosnes osalejate koolitamisest nii puitmajasektoris ülduliselt kui ka suuremas mahus programmis osalenud linnadega Växjö, Falun and Skellefteå seotud osalejate hulgas (Kuzman *et al.* 2017; Schauerte 2017). Strateegia visiooni kohaselt oleks puit tõusnud 10–15 aasta jooksul kogu Rootsi ehitussektoris iseenesestmõistetavaks alternatiiviks. Eesmärgi saavutamiseks sõnastati järgmised rakenduslikud eesmärgid (Kuzman *et al.* 2017; Schauerte 2017):

- konkurentsi suurendamine ehitusmaterjalide ja tehnoloogiate vallas. Suurem alternatiivide valik tugevdab konkurentsi kogu ehitusturul ja see viib ehituskulude üldise alanemiseni ning kvaliteetsemate ehitisteni;
- uute töökohtade tekkimine tänu toormaterjalile laiema kasutuspinna leidmisele;
- ehitusdefektide vähenemine tänu suurenenud tehaselisele valmidusele. Selle eeliseks on, et puidust tasa- ja ruumelemente saab kokku panna siseruumides, mis toob kaasa paremad ilmastikutingimused ehitamiseks ja töötajatele parema töökeskkonna. See omakorda parandab ka kvaliteedikontrolli;
- keskkonnasäästlikkuse tagamine läbi jätkusuutliku ehitamise. Terasest ja betooni asendamine puiduga vähendab oluliselt CO₂-jalajälge;
- puitmaterjalile, mis oli ebavõrdes seisus õigusaktidega seotud piirangute tõttu (mitmekorruseliste puitmajade ehitus), antakse võimalus jõuda teistele ehitusmaterjalidele järele.

2006. aastal asutas Rootsi valitsus riikliku puidutööstuse strateegiakomitee (National Timber Construction Strategy Committee), mille põhieesmärk oli puidu suurema kasutuselevõtu edendamine kortermajades ja avalikes hoonetes. Eesmärgi strateegia põhines Rootsi ettevõtlus-, energeetika- ja metsandusministeeriumi analüüsidel. Selle programmi raames oli rakendatud mitu meetet, sealhulgas aktiivne ehitussektoris osalejate koolitus ning eeskujude andvad näidisprojektid, mis hõlmasid linnades Växjö, Faluni ja Skellefteå mitmekorruseliste puitmajade ehitamist. Näiteks ehitati Växjö linnas neli kaheksakorruselist ristkihtpuidust korruselamut, mis demonstreerisid tervele ühiskonnale, et ka puidust on võimalik kõrghooneid ehitada. Selle programmiga olid

otseselt seotud paljud puitmajatootjad, materjalitootjad, omavalitsused, Rootsi riiklik uurimisinstituut ja riiklikud ülikoolid.

Eelnimetatud programmi raames alustas mitu Rootsi ülikooli koostööd interdistsiplinaarsete doktoriõppe programmide koostamiseks, mis keskendusid just puidust ehitamisele. Oma panuse andis veel koolitamisettevõtte BFAB, kes pakkus professionaalidele puiduga seotud tehnoloogiliste lahenduse teemal lühiajalisi kursusi. Inseneridele parema stardipositsiooni andmiseks koostati andmebaas puitkonstruktsioonide tehnoloogiliste lahenduste kohta, mis senini oli olemas vaid terase ja betooni kohta. Paralleelselt tehti koostööd ka Rootsi puitehituse ehitusnõukoguga (Swedish Wood Construction Council), kellega korraldati mitmesuguseid seminare ja inspiratsiooni pakkuvaid üritusi (Mahapatra *et al.* 2012; Kuzman *et al.* 2017). Selle programmi tulemusena ehitati kokku 10 näidisprojekti, mis aitasid kaasa mitmekorruselise puitehitiste turu tekkele. Saetööstus leidis oma toodetele uue turu ning puitmajatootjad, kes enne olid julgenud ehitada ainult ühepereelamuid, said võimaluse omandada kogemusi mitmekorruseliste projektide ehitamisel ning koguda kindlust arendustööga jätkamiseks, et sellel turul veel suuremat positsiooni võita. Kokkuvõttes aitas programm muuta puitu suhtumise mentaliteeti kogu ehitussektoris ning selle tulemusena aktiveerus ka puitmajade sektori ettevõtlus (Mahapatra *et al.* 2012; Kuzman *et al.* 2017).

Riiklik puidutööstuse strateegia lõppes 2008. aasta detsembris, kuid kohe pärast seda alustati üsna identse programmiga Wood City 2012 (*Trästad 2012*), mis kestis aastani 2013 ja kuhu kaasati veel omavalitsusi ja isegi terveid regioone. Jätkuõppeprogrammi viisid ellu Luleå Tehnikaülikool, Linnaeus Ülikool, Dalarna Ülikool ja Rootsi Teadustöö Instituudid RISE (Research Institutes of Sweden). Programmis osalesid läbi puitmajade ehitusprojektide ehitamise juba ka eelmistes programmides osalenud Skellefteå, Faluni ja Växjö omavalitsused.

Rootsi puitmajasektori üks suurimaid edulugusid on olnud läbi aegade Växjö omavalitsus. Puitmajatootjate, puitmaterjalitootjate, avaliku sektori ja akadeemiliste institutsioonide ühine tõmbefaktor sektori arendamisel on alates 1990. aastast olnud keskkonnasäästlikkuse parandamine. Ühise eesmärgi nimel on aktiivselt koostööd tehtud ning ka märkimisväärsed tulemused saavutatud (Hurmekoski *et al.* 2015; Växjö Municipal

Council 2013; lisa 3). Kui vaadata CO₂-heidete koguse vähenemist ja majanduslikku kasvu, siis võib järeldada, et senised pingutused on vilja kandnud. Tänapäeval turundab Växjö ennast aktiivselt kui Euroopa kõige keskkonnasäästlikumat linna (Johansson 2016).

Växjö omavalitsus on alates aastast 2005 eesmärgistanud puitmaterjali laialdasemat kasutamist ehitussektoris ning töötanud selle jaoks välja puidutööstuse ja puitmajade ehitussektori strateegia. See tugineb suuresti just kogemustel, mida varem omandati riiklikes programmides osalemise kaudu. Enne Växjö esimese puidu edendamise strateegia väljatöötamist korraldati laiahaardeline küsitlus, milles osales umbes 30 sektoriga seotud osalejat. Strateegias tuuakse välja koostööd Linnaeus ülikooliga, seminaride ja muude koolituste korraldamist, koostööd kohalike ettevõtjatega ja riiklike puitmajasektori institutsioonidega. Rõhutatakse, et kõiki eelnimetatud asjaosalisi kaasatakse juba algfaasis üldisesse linnaplaneerimisprotsessi, et koostöös töötada välja uued näidisprojektid (Lisa 2; Växjö Municipal Council 2013).

SOOME

Sarnaselt Rootsile on ka Soome keskkonnamõtjudele rõhudes olulisel määral puitmajade ehitussektorit propageerinud. Esmased innovatsioonipoliitikad puitkarkassist korruselamuste propageerimiseks, mida alustati juba 1990ndatel, aga kahjuks pigem ebaõnnestusid ning olulist tõusu sektoris kaasa ei toonud (Ilola 2014). 2011. aastal oli puitkarkassasist korruselamute osakaal uute korruselamute ehitamisel ainult 1%, kuid mitmesuguste programmide käivitamine ja seadusandluse muutmine andsid olulise tõuke selleks, et aastaks 2017 oli see tõusnud juba 15%-ni, arvestades ka töösolevaid projekte. See on Euroopas Hispaania järel teine tulemus (Hurmekoski *et al.* 2015; Kuzman *et al.* 2017; Ministry of Economic ... 2016). Selle märkimisväärse tõusu põhjuseks oli poliitiline tahe ja elamumajandusministri jõuline sekkumine, kes peale Växjö linna külastust nägi saavutatud edu ning võttis Rootsis rakendatud meetmed kasutusele ka Soomes. Selleks ajakohastati haridusasutuste õppekavasid ja alustati täiendõppeprogrammidega juba kutse omandanud inseneridele. Ehitusjuhtidele ja inseneridele loodi keskkonnad, kus on võimalik saada teavet eri juhendite, tehnoloogiliste sõlmede ning tarkvarade kasutamise kohta. Kogu sektorile eeskuju andmiseks korraldati suunatud riigihankeid, näiteks Wood City Helsingis (Ministry of Economic ... 2016).

NORRA

Norra puitmajade ehitussektori traditsioonid on väga pikad, kuid need puudutavad pigem eramute või kuni kahekorruseliste hoonete ehitamist. Siiski on ka muidu tuntud keskkonnasäästliku mõttelaadiga riik viimase paarikümne aasta jooksul palju teinud, et mitmekorruseliste puitelamute ehitamise osakaalu ehitussektoris tõsta. Innovatsioonipoliitika, seadusandluse ja ehitustehnoloogia hiljutised edusammud toetavad puidupõhist ehitust just keskkonna-, majandus- ja konkurentsivõime seisukohast. Puitmajade ehitussektori uuenduste riikliku toe eesmärk on suurendada metsandussektori lisandväärtust läbi puidu kui keskkonnasäästliku ehitusmaterjali propageerimise. Näide avaliku ja erasektori koostöö kohta puitmajade ehitamisel on Norra puiduprogramm, mis käivitati 2008. aastal, kui Stavanger oli Euroopa kultuuripealinn. Norra puiduprogramm kogus kogu kokku innovatsioonisüsteemis osalejad (omavalitsused, ettevõtted, teadusasutused), et planeerida ja rajada mitmeid puitkarkassiga lahendatud ehitusprojekte (Tykkä 2009; Schauerte 2017). Lähiaastate kõige kuulsam Norra ehitusprojekt on aastal 2016 Bergenis valminud 14 korrusega puitkarkassist korterelamu Treet, mis mõnda aega kandis ka maailma kõrgeima puitehitise tiitlit. Projekti eestvedaja oli arendaja, kes selle innovatiivse projekti ette võtta julges. Enesekindluse projekti alustamiseks andis kohaliku inseneribüroo Sweco ja Trondheimi Tehnikaülikooli inseneride pädevus ning Norra innovatsioonifondi toetus projektile. Kuna projekti ehitati passiivmaja nõuete järgi ning see oli väikese CO₂-jalajäljega, toetas projekti ka Norra riigiettevõtte Enova SF, mis tegeleb keskkonnasäästlikkuse propageerimisega. Risk, et müügi edukus taolise innovatiivse ja kalli hinnaga projektil ei ole tagatud, on alati olemas. Oluliseks sai turundus, mis rõhutaks keskkonnasäästlikkust ja enneolematut kõrgust ning tekitaks nii lõpptarbijates suurt huvi. Hea turundustöö tulemusena müüdi keskmisest kallima hinnaga korterid prognoositust kiirema tempoga (Abrahamsen, Malo 2014).

Tabel 5. Puitmaja sektori innovatsioonipoliitika meetmed Rootsis, Soomes ja Norras

Meetme kirjeldus	Meetmete tegevused ja eesmärgid		
	Rootsi	Soomes	Norra
Suunatud riiklikud hanked	•Eeskuju andvad näidisprojektid	•Eeskuju andvad näidisprojektid	• Eeskuju andvad näidisprojektid
Uute funktsionaalsete nõuete määratlemine	•Ehituseeskirjadega mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste ehitamise lubamine	•Ehituseeskirjadega mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste ehitamise lubamine	•Ehituseeskirjadega mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste ehitamise lubamine
Tarbijate nõudluse suurendamine (kasutajate suurem kaasamine)	•KOV, ettevõtete ja teadusinstituutide kaasamine näidisprojektide ehitamisel	•KOV, ettevõtete ja teadusinstituutide kaasamine näidisprojektide ehitamisel	•KOV, ettevõtete ja teadusinstituutide kaasamine näidisprojektide ehitamisel
Turgudele ja tööstusharudele regulatsioonide koostamine	•Mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste ehitamise lubamine •Energianõuded	•Mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste ehitamise lubamine •Energianõuded •CO2 heidete vähendamine	•Mitmekorruseliste puitkarkassist ehitiste ehitamise lubamine •Energianõuded •CO2 heidete vähendamine
Teadlikkust tõstvad meetmed (lõpptarbijad, KOV, insenerid, ehitusjuhid, arhitektid, tarbijad ja arendajad)	•Teadlikkust tõstvad üritused •Läbi näidisprojektide puidu kasutamise võimaluste esitamine	•Teadlikkust tõstvad üritused •Läbi näidisprojektide puidu kasutamise võimaluste esitamine	•Teadlikkust tõstvad üritused •Läbi näidisprojektide puidu kasutamise võimaluste esitamine
Koolituste ja teadusasutuste toetamine	•Aktiivne puitmajade ehitussektoris osalejate koolitus	•Aktiivne puitmajade ehitussektoris osalejate koolitus	•Süsteemaatiline õppekavade korraldus
Kommunikatsiooni toetamine	•Puitmajade ehitusega seotud tehniliste lahenduste keskkonnad)	•Puitmajade ehitusega seotud tehniliste lahenduste keskkonnad	•Soovituslikud eeskirjade ja normide kogumikud, mis sisaldavad juhendeid
T&A otsene rahastamine	•T&A projektide rahastamine •Turundusprojektide rahastamine	•Turundusprojektide rahastamine	-
Finantsilised kokkulepped	-	-	•Pangalaenudele garantiide andmine

Allikas: (autori koostatud)

Tabel 6. Puitmajatootjaid puudutava innovatsiooni tegurid ja innovatsioonipoliitika meetmed

Meede	Mõjutatav tegur	Meetme kirjeldus	Meetmete eesmärk
•Teadlikkust tõstvad meetmed •Innovatsiooni nõudluse suurendamine läbi suunatud riiklike hangete	•Väiksema CO₂-jalajäljega ehitusteenuste ja toodete leidmine	•Mitmekorrukseliste puitehitiste propageerimine ja läbi näidisprojektide puidu kasutamise võimaluste esitamine	•Aitab suurendada puidu kui keskkonnasäästlikuma ehitusmaterjali kasutamist
•Innovatsiooni nõudluse suurendamine läbi suunatud riiklike hangete	•Puidule kui taastuvale loodusressursile lisandväärtuse tekitamine	•Mitmekorrukseliste puitehitiste propageerimise ja läbi näidisprojektide puidu kasutamise võimaluste esitamine	•Aitab suurendada puidu kui taastuva loodusressurssi kasutamist ehitusmaterjalina
•Koolituste ja teadusasutuste toetamine •Kommunikatsiooni toetamine	•Läbimõeldud otsused ehitusprojekti algfaasis	•Hariduses tehaseliste puitmajade ehitamisega ja seotud õppekavade osakaalu suurendamine	•Suurendab ehitusprojektide tehaselise valmiduse taset
•Koolituste ja teadusasutuste toetamine •Teadlikkust tõstvad meetmed	•Ebapiisav teadlikkus ja vähesed inseneriteadmised puitmajade projekteerimisel ja ehitamisel	•Teadlikkust tõstvad üritused •Hariduses tehaseliste puitmajade ehitamisega ja seotud õppekavade osakaalu suurendamine	•Sektoris töötavad professionaalidel on paremad inseneriteadmised •Vähendab ehitussektoris olevat ebakindlust puidu kasutamisel korrukselamute puhul
•Teadlikkust tõstvad meetmed •Innovatsiooni nõudluse suurendamine läbi suunatud riiklike hangete	•Vähene teadlikkus puidu kui alternatiivse ehitusmaterjalina korrukselamute ehitamisel	•Teadlikkust tõstvad üritused ja kampaaniad •Mitmekorrukseliste puitehitiste propageerimise ja läbi näidisprojektide puidu kasutamise võimaluste esitamine	•Vähendab ühiskonnas olevat ebakindlust puidu kasutamisel korrukselamute puhul
•Regulatsioonide ja standardite kasutamine innovaatiliste eesmärkide saavutamiseks	•Innovatsiooni puudutav reglementatsioon	•Turu tekkeks vajalike regulatsioonide koostamine •CO₂ -alased regulatsioonid	•Kaotab ära piirangud puitkarkassist korrukselamute ehitamisel •Aitab suurendada puidu kui keskkonnasäästlikuma ehitusmaterjali kasutamist

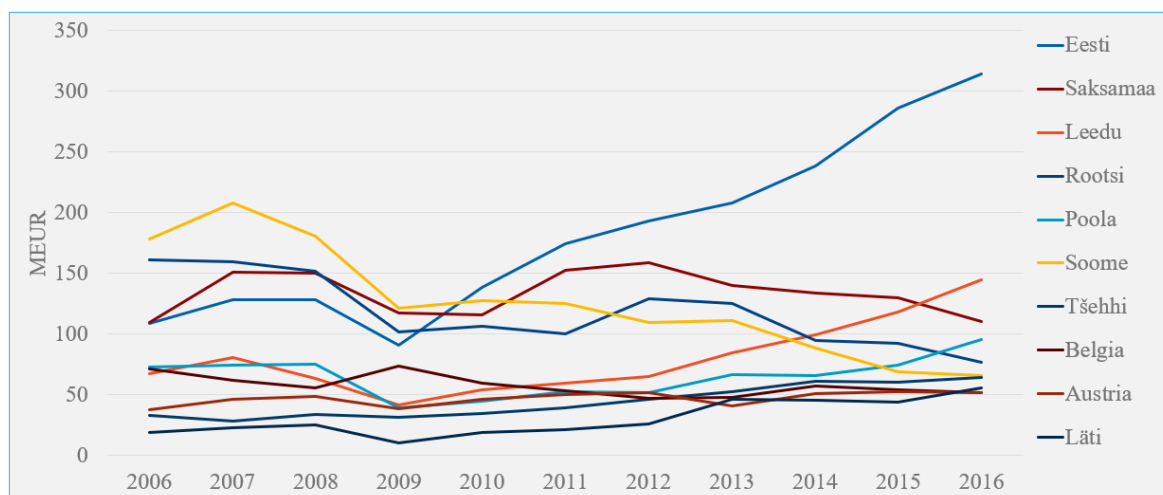
Allikas: (autori koostatud)

Analüüsid eelnevates peatükkides kirjeldatud innovatsioonipoliitika tegureid ja meetmeid on puitmajatootjate puhul autori hinnangul ratsionaalne rakendada innovatsioonipoliitika meetmeid, mis on välja toodud tabelis 6.

2. EESTI PUITMAJA SEKTORI INNOVATSIOONIPOLIITIKA PEAMISED TEGURID NING MEETMED

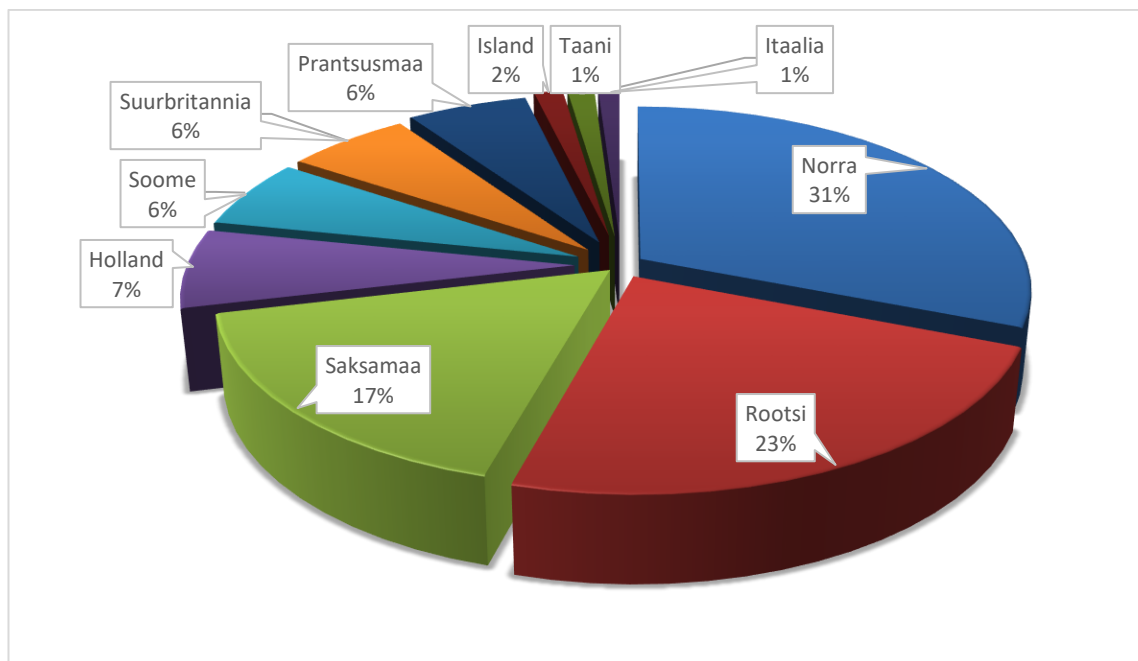
2.1. Eesti puitmajade sektori ülevaade

Vaatamata sellele, et Eesti pindalast 53% on kaetud metsaga, ei ole Eesti traditsioonid puitmajade ehitamisel nii pikad kui näiteks Skandinaavia maades, kus leidub ka 12 sajandil ehitatud kirikuid. Siiski on ka Eestist avastatud umbes 300 aasta vanuseid puitehitisi (Swedish wood; Eesti Puitmajaliit a). Nüüdseks on Eesti puitmajasektori tähtsus Euroopas oluliselt tõusnud ja oleme sektoris arvestatavad konkurendid. Eestis tegutseb ligikaudu 140 puitmajatootjat, kelle käive on aastatega jõuliselt kasvanud. 2017. aasta lõpuks jõudis käive 318 miljoni euroni, kusjuures eksport moodustas sellest 90% (Eesti Puitmajaliit, b). Kuigi osaliselt on see põhjustatud Eesti siseturu väiksusest, on siiski märkimisväärne, et Eesti on praegu Euroopa suurim puitmajade eksportija (Eesti Puitmajaliit, b).



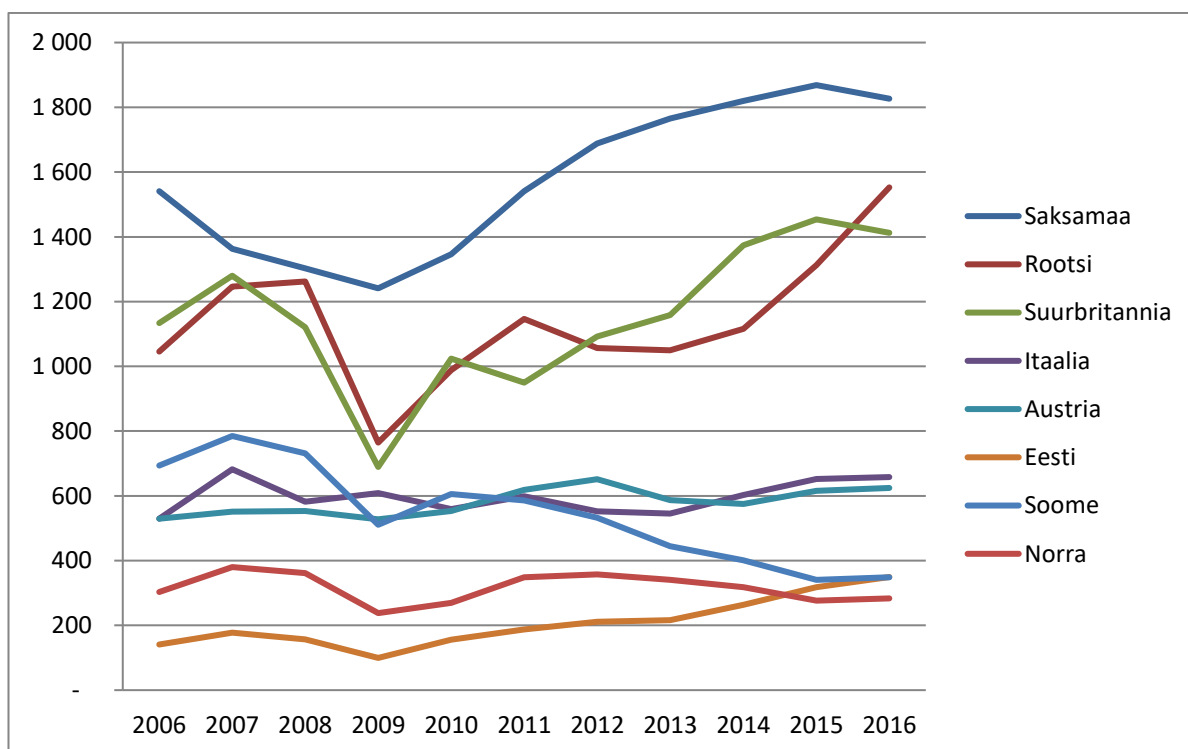
Joonis 8. Euroopa suurimad puitmajade eksportijad (Eesti Puitmajaliit, b)

Eesti puitmajatootjate peamised ekspordipartnerid Norra, Rootsi ja Saksamaa (Eesti Metsa- ja Puidutööstuse Liit 2018, Statistikaamet põhjal).



Joonis 9. Eesti puitmajatootjate suurimad ekspordipartnerid aastal 2017 (Eesti puitmajaklaster 2018, Statistikameti põhjal)

Kui aga arvestada kogutoodangu mahtu, siis on Euroopa liidrid Saksamaa, Rootsi ja Inglismaa (vt joonis 10).



Joonis 10. Euroopa suurimad puitmajatootjad (Eesti puitmajaklaster 2018, Eurostati põhjal)

Eesti puitmajatootjaid ühendab aastal 1999 loodud Eesti Puitmajaliit, kus praegu on 50 liiget. Liit loodi, et ühiselt sektori konkurentsivõimet arendada, töötajaid koolitada ning selle mainet kujundada. Eesmärk on tõsta sektori ekspordisuutlikkust. Liit on ka katuseorganisatsiooniks Eesti Puitmajaklastriks, kelle eesmärgid Eesti puitmajatootjate sektoris on Puitmajaliiduga paljuski kattuvad (Eesti Puitmajaklaster a):

- müügitulu kasv;
- ekspordi kasv;
- kasumlikkuse kasv;
- tootlikkuse kasv;
- lisandväärtuse kasv;
- klatri liikmete arvu kasv.

Klastris on 46 liiget, kellest 29 on puitmajatootjad, kuid koostöö toimub ka sektori arengusse panustavate erialaliitude, teadus- ja haridusasutuste ning tugiorganisatsioonidega. Eesti Puitmajaklastri puhul on näha viimaste aastate jooksul olulist aktiviseerumist, millele aitab kindlasti kaasa asjaolu, et perioodil 2015–2018 toetab seda Euroopa Regionaalarengu Fond EASI programmi abil ligi miljoni euroga (Eesti Puitmajaklaster b). Eesti Puitmajaklastri tegevuste hulka kuuluvad näiteks ühisturunduse korraldamine; sidemete loomine ettevõtjate ja teadusinstituutide vahel; mitmesuguste harivate seminaride korraldamine; sektoripõhiste ühiste õppereiside eestvedamine. Klatri strateegias perioodiks 2015–2018 kirjeldatakse ühe suurima eesmärgina selliste meetmete rakendamist, mis võimaldaksid puitmajatootjatel omandada ETA- ja CE-sertifikaate. Need on Euroopa turul konkureerimiseks hädavajalikud. Kogu ehitussektorit puudutab energiatõhususe miinimumnõuete muutmine aastatel 2019–2020. Selleks on üritatud valmis olla, korraldades seminare ja konverentse ning tehes koostööd teadusasutustega, et leida uusi tehnoloogilisi lahendusi. Sama palju on panustatud ühisturunduslikesse tegevustesse: süstemaatiline kommunikatsioon Norra sihtturu meedias, mitmesugused reklaamkampaaniad Eestis, infopäevad eri sihtturgudel. Selle aja vältel on korraldatud ühiseid õppereise ja messikülastusi eri Euroopa riikides (Eesti Puitmajaklaster 2014).

Puitmajaklastri tähelepanu all on veel olnud ka puitmajatootjaid puudutavad õigusaktid Eestis: tuleohutusnõuded ja tulevased energianõuded nullenergiamajadele (Eesti Puitmajaklasti c). Eesti seaduste järgi on lubatud puitu kasutada kandekonstruktsioonina kuni kahekorruseliste hoonete puhul. Võimalik on ka kõrgemate puitmajade ehitus, aga sellisel juhul tuleb kandetarindid katta kaitsekihtidega ja vastavad lahendused arvutuste või katsetega ära tõestada (Eesti Puitmajaklasti d). Eesti Puitmajaklasti ja Sisekaitseakadeemia koostöös on valminud tuleohutuslahenduste juhend „Standardlahendused kuni kaheksakorruseliste puithoonete ehitamiseks“, mida projekteerijad saavad vajaduse korral aluseks võtta, kui nende eesmärk on kõrgemate puitehitiste ehitamine (Eesti Puitmajaklasti d).

2012. aasta Eesti metsa- ja puidutööstuse sektoruuringu käigus tehtud intervjuudest ettevõtetega selgus, et strateegiat planeerides tuleb arvestada suurimate mõjutajatena klientide, turunõudluse, tarnijate ja konkurentide tegevusega. Oluliseks peeti turunduse arendamist ning tootearendust. Tulevikku vaadates nähti suure ohukohana puudulikku haridussüsteemi, kust tuleb liiga vähe puitmajade eripäraga kursis olevaid insenere, mis tähendab seda, et ettevõtted peavad ise töötajad välja koolitama (Eesti metsa- ja puidutööstuse sektoruuring 2012).

2.2. Uuringumeetodi ning valimi kirjeldus

Käesoleva magistr töö eesmärk on uurida Eesti puitmajatootjaid puudutava innovatsiooni tegurite ning innovatsioonipoliitika meetmete mõju. Kuna innovatsioon ja innovatsioonipoliitika on mitmetahulised uurimisobjektid, siis sügavama analüüsi eesmärgil valiti magistr töö empiirilise osa uuringumetoodikaks sektoris tegutsevate ettevõtete juhtumanalüüsi, mille raames viidi läbi ka poolstruktureeritud intervjuud.

Peale puitmajatootjate juhtumiuuringute viiakse läbi ka intervjuud Eesti puitmajaklasti projektijuhi ning majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi ehitus- ja elamuosakonna ehitustegevuse valdkonnajuhiga. Seda selleks, et oleks võimalik saada teada riigipoolsed ja sektori seisukohad puitmajatootjaid puudutava innovatsiooni tegurite ja innovatsioonipoliitika meetmete osas. Intervjuude sissejuhatavas oli autor eesmärgiks saada paremat ülevaadet, mis on üldse intervjuueeritud ettevõtete jaoks innovatsioon ning kas Eesti puitmajatootjaid saab pidada innovaatiliseks (Kas peate puitmajasektorit

innovaatiliseks sektoriks? Mis on teie ettevõtte jaoks innovatsioon?) (vt lisa 4; 5). Peale arutelu erinevate puitmajatootjaid mõjutavate tegurite üle palus autor ettevõtetel tuua välja ka nende jaoks kolm kõige mõjusamat (joonis 7; vt lisa 4; 5). Innovatsioonipoliitika meetmete kohta käiva arutelu lõpetas autor samuti küsimusega: „Missuguse eelnevalt mainitud nõudlus- ja pakkumispoolsetest meetmetest peate olulisemaiks? Miks?“ (vt lisa 4; 5). Tähtsamad tegurid ja meetmed palus autor välja tuua selleks, et analüüsida ja mõista ettevõtete jaoks just need kõige olulisemad ning võtta need üheks lähtepunktiks soovitude koostamisel käesolevas magistritöös.

Juhtumiuuring võib olla kasulik teooriate genereerimiseks või esialgsete järelduse väljatöötamiseks. Seega on juhtumiuuring asjakohane kirjeldavate või uurimuslike uuringute jaoks. Mitme juhtumiuuringu koostamine annab uurijale võimaluse leida erinevusi ja seoseid nii ühe konkreetse juhtumiuuringu sees kui ka erinevate juhtumiuuringute vahel (Yin 2003). On oluline, et erinevate juhtumid valitakse hoolikalt, et uurija saaks prognoosida juhtumite üleseid või teooriale vastanduvaid tulemusi (Yin 2003). Juhtumiuuring hõlmab endas mitmeid andmekogumise meetodeid, nagu põhjalikud intervjuud ja tööd kättesaadavate andmeallikatega (Baxter, Jack 2008).

Juhtumiuuringute intervjuude puhul on küsimustik eelnevalt koostatud, kuid küsimuste otstarbekuse ja järjekorra otsustab intervjuueerija vestluse käigus. Intervjuude käigus on võimalik leida erinevaid seoseid põhjust ning seoste vahel küsides juurde täpsustavaid küsimusi, mis aitavad juhtumiuuringu koostajal paremini mõista erinevate probleemide sisu (Baxter, Jack 2008).

Puitmajatootjate sektoris ülevaate saamiseks koostati viie erineva puitmajatootja juhtumiuuringud, mille käigus intervjueeriti ka ettevõtte esindajaid. Käesolevas magistritöös käsitletud viie ettevõtte käibe mahu osakaal kogu Eesti puitmajatootjate sektoris on 41% ning tasa- ja ruumelementidele keskenduvate puitmajatootjate hulgas 62% (Creditinfo Eesti AS 2017). Arvestades käibe mahtu ja töötajate arvu, kuuluvad ettevõtted 1, 3 ja 5 Eestis viie suurima tasa- ja ruumelemente tootva puitmajatootja hulka (Creditinfo Eesti AS 2017). Kuigi ettevõtete suurus, tooted ja tootmise põhimõtted on teatud määral erinevad, siis kõigi eelloetletud ettevõtete ühiseks tunnusjooneks on ekspordi suur osakaal – Eesti turu osakaal ettevõtetes on vahemikus 1-10%.

- **ettevõtte 1** on keskendunud Norra ja puitkarkassist korruselamute turule ning toodab ruumelementidest, enamasti mittekorduva arhitektuuri ning keerukamate insener-lahendustega projekte;
- **ettevõtte 2** on suunanud oma fookuse enim Rootsi turule ning keskendub läbi automatiseeritud tootmise tasaelementidest ehitistele ja näeb väljundina pigem ridaelamuid ja kuni kolmekorruselisi korruselamuid. Samuti on ettevõtte jaoks tootena oluline puidust fassaadielemendid;
- **ettevõtte 3** tootevalikusse kuuluvad tasa- ja ruumelementidest ehitised, kuid tänaseks on just viimasel tootegrupil ettevõtte jaoks suurem osatähtsus. Tulevikus näeb ettevõtte ühe suurenevat turupotentsiaali hetkel veel marginaalse osakaaluga puidust fassaadielementidel. Sarnaselt teiste ettevõtetega eksporditakse suurem osa oma toodangust Norra ja Rootsi, kuid eripärana on ettevõtte jaoks tähtsusest kolmandaks sihtturuks Island;
- **ettevõtte 4** peamiseks sihtturgudeks on Rootsi ja Norra. Ettevõtte tootevalikusse kuuluvad tasa-ja ruumelementidest ehitised ning fassaadielemendid. Erinevusena teiste ettevõtetega on tootevalikus ka MHM puidust (ristkiht naelutatud täispuitpaneel) elemendid, mis võimaldab lahendada keerukamaid arhitektuurilisi ja ehitus staatilisi probleeme;
- **ettevõtte 5** toodete hulka kuuluvad nii ruumelementidest erilahendustega projektid kui ka korduvate lahendustega tooted ja projektid, näiteks ehitussoojakute, tootmine. Antud ettevõtte ülekaalukalt suurim sihtturg on Rootsi, millele järgneb väiksema osakaaluga Soome.

Läbi viidud intervjuude keskmiseks kestvuseks oli 2,5 tundi. Intervjuude koostamisel võeti arvesse mitmeid teadusartikleid ning ka intervjuude koostamist juhendavat erialast kirjandust (Elfring, Hulsink 2003; Gubrium, Holstein 2001). Nelja ettevõtte puhul intervjuueeriti tegevjuhte ning ühe ettevõtte intervjuueeritav oli arendusjuht.

Tabel 7. Juhtumiuuringutes käsitletud puitmajatootjate andmed

Ettevõte	Ettevõte 1	Ettevõte 2	Ettevõte 3	Ettevõte 4	Ettevõte 5
Ettevõtte vanus (a)	20-29	0-9	30-39	10-19	20-29
Töötajate arv (in)	<250	10-49	50-249	50-249	<250
Ettevõtte turg	•Norra •Rootsi •Soome •Eesti	•Rootsi •Norra •Eesti	•Norra •Rootsi •Island •Eesti	•Rootsi •Norra •Soome •Eesti	•Rootsi •Soome •Eesti •Norra
Ettevõtte peamised tooted	•Ruum- elemendid	•Ruum- elemendid •Tasa- elemendid •Fassaadi- elemendid	•Ruum- elemendid •Tasa- elemendid •Fassaadi- elemendid	•Ruum- elemendid •Tasa- elemendid •Fassaadi- elemendid	•Ruum- elemendid
2017 käive (mln EUR)	<50	2-10	10-50	2-10	<50
Geograafiline asukoht	Lõuna-Eesti	Lõuna-Eesti	Lääne-Eesti	Lõuna-Eesti	Lääne- ja Põhja-Eesti

Allikas: (autori koostatud Creditinfo Eesti AS 2017; lisa 5 põhjal)

Intervjuude jaoks koostatud küsimustik on leitav lisast 4. Puitmajatootjatega läbi viidud intervjuude detailsem kokkuvõte on leitav lisast 5.

2.3. Innovatsioon Eesti puitmajatootjate sektoris

Selles peatükis analüüsitakse intervjueritud puitmajatootjate ning Eesti puitmajaklastri ning majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi esindajaga tehtud intervjuude põhjal riiklikke ja sektoripõhiseid seisukohti Eesti puitmajatootjaid puudutava innovatsioonitegurite ja innovatsioonipoliitika meetmete kohta.

Kõikide magistritöös uuritud ettevõtete ühine tunnusjoon on märkimisväärne ekspordi osakaal. Samuti ühendab ettevõtteid sarnane klientuur: kinnisvaraarendajad ja peatöövõtufirmad. Kõik käsitletud ettevõtted pakuvad suurel määral peale tasa- ja ruumelementide tootmise ka projekteerimise, ehitusplatsil püstitamise ning lõppviimistluse teenust. Siiski ollakse oma klientidele alltöövõtjad ja otsemüük lõpptarbijatele on minimaalne. Lõpptarbijatega puutuvad ettevõtted kokku peamiselt

Eesti turule müüdavate projektide puhul. Ettevõtete sihtturgudeks on peamiselt Põhjamaad ning suurimat osakaalu omavad Norra ja Rootsi.

Eri kirjanduslike allikate põhjal saab väita, et ehitussektorit peetakse üldiselt madala innovatsioonitasemega valdkonnaks (Winch 1998; Widén 2006; Arora 2014). Puitmajatootjad on aga üks ehitussektori segmente, kust leiab võrreldes ülejäänud sektoriga ka kõrgemat ettevõttesisest teadus- ja arendustegevust. Ka enamik intervjuueritud ettevõtetest peab Eesti puitmajatootjate sektori innovaatiliseks – seda just võrrelduna traditsioonilise ehitusega. Eesti Puitmajaklastri projektijuhi Lauri Kivili sõnul on Eesti puitmajatootjad võrreldes lähiriikide konkurentidega näidanud suuremat valmisolekut, et ehitada keerulisemate insenerlahendustega projekte (Kivil 2018).

Intervjuude käigus esitatud küsimusele, mida puitmajatootjad ise peavad enda ettevõttes olnud suurimateks innovatsioonideks, vastati järgmiselt (vt lisa 5):

- valmisolek keskmisest keerulisemate insener-lahendustega projektide osas (ettevõtte 1; 3)
- kohandumine välisriikide nõuetele ja standarditele. Innovatiivsed konstruktiivsed lahendused tulepüsivuse, maavärina ja akustika nõuete tagamiseks (ettevõtte 1);
- tootmise suurem automatiseerimine ning digitaliseerimine (ettevõtted 2, 3, 4; 5);
- uuenduslike fassaadielementide arendustöö koostöös ülikoolidega (ettevõtted 3; 4);
- riskiht naelutatud täispuitpaneelide tootmine ja kasutamine elementides (ettevõtte 4);
- osalemine puidust kõrgehitise ehitamisel (ettevõtte 1).

Ettevõtte 1 alustas tegutsemist üheksakümnendatel ning esialgu keskenduti ainult eramute tootmisele ja püstitamisele ning sihiks võeti Eesti turg. Peale mõningast tegutsemist satuti raskustesse koduturul tellimuste leidmisega ning alustati võimaluste otsimist uue turu leidmiseks välisriikides. Pärast Saksamaale, Prantsusmaale ja Hispaaniasse tasaelementide müümise katsetusi õnnestus 1997. aastal ehitada esimene ruumelementidest kolmekorruseline korterelamu Norras, mis on jäänudki ettevõtte suurimaks sihtturuks. Ettevõtte 1 keskendub mittekorduvate arhitektuursete lahendustega projektidele, mis on enamasti korruselamud, ning vähemal määral ridaelamutele. Viimaste aastate jooksul on ettevõtte sisenenud ka ühiskondlike ehitiste, näiteks

hooldekodude turule. Ettevõtte 1 eripära on keskmiselt keerukamate insenerlahendustega projektidele keskendumine. Mitme väljapaistva projekti eest on ettevõtte saanud ka mitu rahvusvahelist tunnustust.

Ettevõtte 2 on turul tegutsenud alla kahe aasta ning suured kogemused puitmajatootjate sektoris puuduvad. Ettevõtte 2 on keskendunud tasa- ja fassaadielementide tootmisele. Kuigi tehniline potentsiaal lubaks tulevikus lisainvesteeringute tegemisel alustada ka ruumelementide tootmist, siis praegu konkreetset tegevuskava selleks loodud ei ole. Ettevõtte 2 on võtnud algusest peale suuna suurema automatiseerimise poole, mille eesmärk on parema tootlikkuse tagamine. Ühendades riist- ja tarkvaralahendused, on võetud suund võimalikult suurel määral digitaliseeritud toodangu poole. Ettevõtte 2 projektideks on ridaelamud ja kuni kolmekorruselised korterelamud.

Ettevõtte 3 on üks vanimaid Eesti puitmajatootjaid ning sellel on sektoris pikaajalised kogemused. Praegu peamiselt ruumelementidest korruselamu ja ühiskondlike hoonete turul tegutsev ettevõtte tegeleb aktiivselt ka fassaadielementidele tehnoloogiliste lahenduste otsimisega. Viimane on turusegment, mida ettevõtte peab väga potentsiaalikaks. Sarnaselt ettevõttega 1 ehitatakse peamiselt mittekorduvate arhitektuursete lahendustega projekte ning omatakse poolautomatiseeritud tootmist.

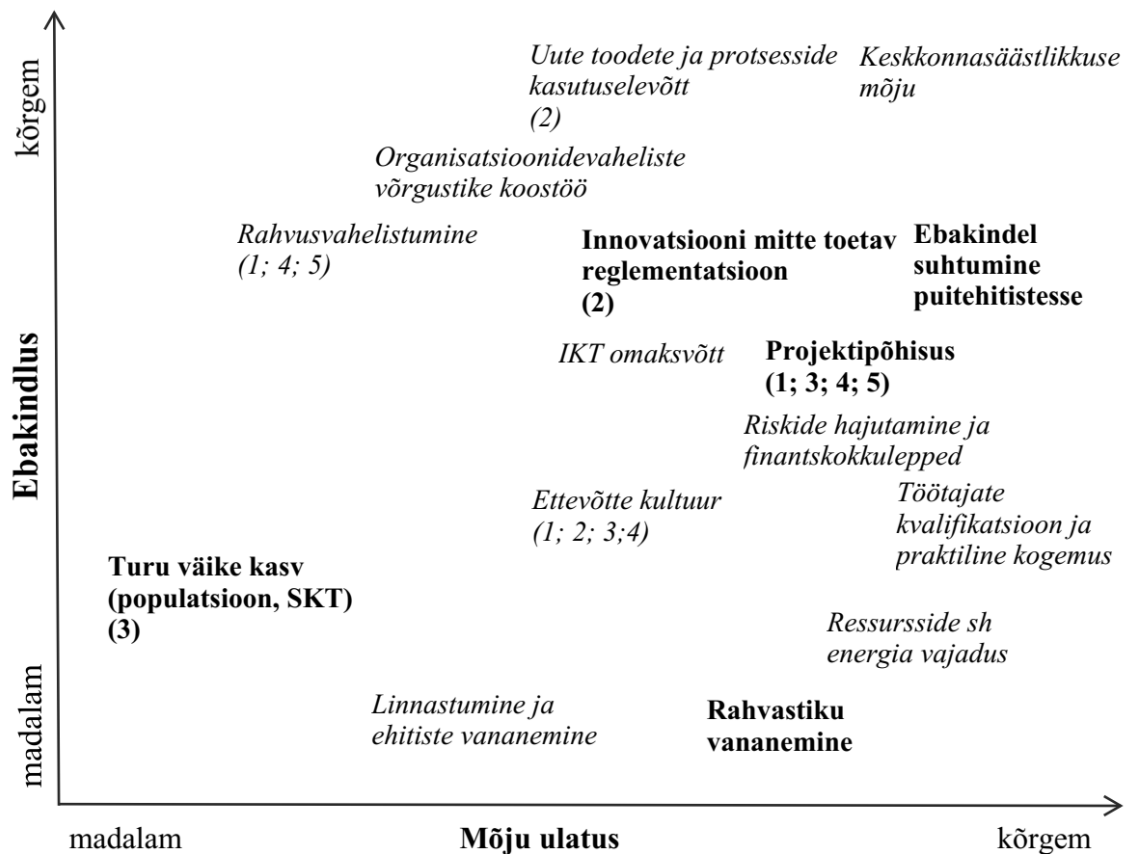
Ettevõtte 4 alustas tegevust natukene alla kümne aastat tagasi. Ettevõtte toodab tasa-, ruum- ja fassaadielemente, millest suurima mahuga on ruumelementid. Enamiku projektidest moodustavad korrus- ja ridaelamud ning väiksemal määral ka ühiskondlikud ehitised. Ettevõtte eripäraks on puidust ehitusmaterjali MHM (ristkiht naelutatud puitpaneel) tootmine ja kasutamine oma toodetes. Nimetatud materjal omab võrrelduna tavalisest puidust elementide ees mitmeid ehitusfüüsikalisi ja -staatilisi eeliseid.

Ettevõtte 5 on samuti üks Eesti vanimatest puitmajatootjatest, kes on teinud viimaste aastate jooksul läbi suure arengu ning tõusnud üheks suurimaks kohalikuks puitmajatootjaks. Ettevõtte keskendub sarnaselt ettevõttele 1 ruumelementidele, kuid erinevus ülejäänud nelja uuritud puitmajatootjaga on turule pakutavates toodetes. Peale projektipõhiste arhitektuursete lahendustega projektide mängib ettevõtte jaoks olulist rolli tüüpsete ehitiste, nagu ehitusplatsi soojakute ja tualettide tootmine. Seetõttu on ettevõtte järjest suurendanud oma tootmise automatiseeritust.

Eesti puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavad tegurid

Tehtud intervjuude käigus palus autor puitmajatootjatel reastada nende jaoks kolm kõige mõjusamat innovatsiooni mõjutavat tegurit (vt lisa 5). Aluseks võeti samad innovatsiooni mõjutavad tegurid, mis on välja toodud peatükis 1.3 oleval joonisel 7 (vt joonis 7). Intervjuude käigus saadud tagasiside järgi on Eesti puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavad kolm mõjusaimat tegurit järgmised (joonis 11; vt lisa 5):

- 1) ettevõtte kultuur;
- 2) projektipõhisus;
- 3) rahvusvahelistumine.



Joonis 11. Innovatsioonitegurid ja nende mõju. Vormingus „Paks“ on innovatsiooni takistavad tegurid ja vormingus „Kursiiv“ on innovatsiooni soodustavad tegurid. Ettevõtete valikud on välja toodud tegurite all numbritena, kus 1 on ettevõtte 1, 2 on ettevõtte 2 jne (autori koostatud Slaughter 2000; lisa 5 põhjal)

Ettevõtte kultuur

Intervjuude käigus puitmajatootjatega innovatsiooni mõjutavate tegurite analüüsimisel peatusid ettevõtete esindajad sellel teguril pigem põgusalt. Mõjukamaid innovatsiooni tegureid reastades toodi aga seda tegurit välja ülekaalukalt kõige rohkem. Üheks selle põhjuseks võib olla, et ettevõtted tõid välja teguri kui nende jaoks iseenesest mõistetavalt olulise küsimuse, millele ettevõtted suurt rõhku panevad: *on oluline hoida mentaliteeti „arene või sure“* (ettevõtte 5). Teiseks põhjuseks võib olla see, et ettevõtted ei tunneta, et neil oleks innovatsiooni jaoks olulise ettevõtte kultuuriga probleeme. Kõik ettevõtted tõid intervjuudes ka välja erinevad protseduurid, mida innovatsiooni tekitamiseks tehakse. Näiteks edukate ja uuenduslike ideede esitamise eest stimuleerib ettevõtte 3 läbi preemiasüsteemi kõiki oma töötajaid, sealhulgas töölisi. Kõigi intervjuueeritud ettevõtete sõnul läbikukkunud ideed halvaks panu ei saa, kuid oluliseks peetakse läbikukkunud ideedest õppimist ja järelduse tegemist. *Läbikukkumine on see, kui tehtud vigadest midagi ei õpita* (ettevõtte 2).

Ettevõtted 1, 2, 3 ja 4 selgitasid, et üheks ettevõtte kultuuri mõjutaks võib olla ka haridussüsteem. Ettevõtte 5 sõnul on haridussüsteemil ettevõtte kultuurile väiksem mõju: puitmajatootjate töötajad on enamasti pärit samast haridussüsteemist, kuid ettevõtte kultuur on erinev. Ettevõtte 4 sõnul nähakse aga üha rohkem, et kutse- ja kõrgkoolidest tulnud noored töötajad ei ole algatusvõimelised ning probleemne on ka meeskonnas töötamisega. Autori seisukoht on, et see probleem ei ole aktuaalne ainult puitmajatootjate hulgas. Probleemi algpõhjused ei ole hariduses, kuid haridussüsteem saab kindlasti omalt poolt rohkem selle probleemi lahendamisele kaasa aidata.

Projektipõhisus

Intervjuusid tehes ei öelnud autor ettevõtetele enne küsimuse esitamist, mis tegurid on soodustavad ja missugused on pärssivad. Seda tegurit iseloomustasid intervjuueeritud ettevõtted kui positiivset. See kinnitab teoreetilises osas välja toodud eeldust, et projektipõhisuse mõju innovatsioonitegurina on puitmajatootjatele ja traditsioonilistele ehitajatele erinev.

Traditsioonilist ehitusprotsessi iseloomustab projektipõhisuse puhul see, et projekti käigus tekkinud innovatsiooni ei talletata tihtilugu informatsioonina. Traditsioonilise ehitusviisiga ehitussektoris on igasse projekti kaasatud palju alltöövõtjaid, kes on

spetsialiseerunud mingisuguses kindlas valdkonnas. Projekti lõppedes aga koostöö teiste ettevõtetega tihtilugu vähemalt teatud perioodiks lõpeb. See tähendab, et projektiüleste innovatsioonide kohta käiva informatsiooni kogumine, järelduste tegemine ning rakendamine järgnevate projektide puhul on raskendatud. See aga vähendab praktilise tegevuse käigus saadud kogemuste rakendamist, mis on oluline innovatiivsete lahenduste leviku jaoks.

Puitmajatootjad üritavad aga sarnaselt töötlevale tööstusele leida võimalikult palju efektiivseid tehnoloogilisi lahendusi, mida oleks võimalik iga järgneva projekti paremini kasutada. Projektiüleste innovatsioonide kohta käivat informatsiooni soodustab ka asjaolu, et puitmajatootjate tarnes on enamasti piltlikult öeldes kõik, mis on vundamendist ülevalpool.

Rahvusvahelistumine

Eesti puitmajatootjate eripära võrrelduna ülejäänud Eesti ehitussektoriga on ülisuur ekspordi osakaal. Seetõttu on sihtturgude majanduskeskkonnad olulisel määral Eesti puitmajatootjaid mõjutanud. Põhjamaades tehtud seadusmuudatused on üks põhitegureid, mis on mõjutanud Eesti puitmajatootjate innovatsiooni (Jaanisoo, 2018). Ettevõtjad 1 ja 2 tõid ka ise välja järgmist: „*Eesti kui väikeriigi ettevõtja peab olema innovatiivne, et oleks võimalik lüüa läbi välisturul, kus juba suured tegijad ees on. Seega ei ole puitmajatootjatel muud võimalust, kui innovatiivne olla*“.

Innovatsiooni mitte toetav reglementatsioon

Seda tegurit peavad puitmajatootjad väga oluliseks, sest ettevõtted on näinud Põhjamaade kogemusest, kuidas korruselamute piirangute kadumine andis puitmajatootjate sektorile olulise lisatõuke. Praegu ei tunne ettevõtjad, et Eesti seadusandlus nende tegevust kuidagi piiraks, ning pigem nähakse, et varsti kehtima hakkavad miinimumnõuded nullenergiahoonetele võivad puitmajatootjatele pigem positiivselt mõjuda. Viimaste aastate jooksul on aktiivsust üles näidanud Päästeamet ja Sisekaitseakadeemia, kelle abil on Eesti ehitusseadustikus tehtud palju muudatusi, mille abil on ka Eestis võimalik ehitada kõrgemaid kui neljakorruselisi puitkarkassist ehitisi (Kivil 2018).

Töötajate kvalifikatsioon ja praktiline kogemus

Intervjuude käigus pidas neli ettevõtet viiest selle teguri mõju ettevõttele väga suureks. Osaliselt toodi välja suurt spetsialistide puudust (ettevõtted 1; 3; 4) ja kõik ettevõtted pidasid probleemseks haridussüsteemi, eriti just kõrghariduse tasemel, kuna töötajate ettevalmistus on puudulik. Seega on see tegur intervjueritud puitmajatootjate jaoks innovatsiooni pärssiv tegur. Positiivsena toodi välja ülikoolist tulnud uute töötajate häid baasteadmisi ehitusvallas ja projekteerijate puhul korralikku 3D-joonestamise taset.

Kõik ettevõtjad tõid välja, et ülikooli lõpetanud noortel töötajatel on puitmajatootjate jaoks minimaalne sektoripõhine ettevalmistus ning ettevõttel tuleb endal väga palju töötajate koolitamise peale energiat kulutada. Kuigi ettevõtjatel on keeruline otseselt ülikoolide õppekavasid muuta, siis sellele probleemile lahenduste otsimise initsiatiiv peaks tulema Eesti Puitmajaliidult ning ettevõtjatelt endalt (Kivil 2018; ettevõtte 3). Ettevõtjad peaksid tegema sektoriülese ja konkreetse ettepaneku haridussüsteemi muutmise kohta ning olema ka ise valmis haridussüsteemi rohkem panustama (Kivil 2018; ettevõtte 3). Siiski ei saa väita, et puitmajatootjate ja ülikoolide vahel koostööd üldse ei toimuks – pigem vastupidi – ning puitmajatootjate sõnul on ülikoolid koostööst ka ise enamjaolt huvitatud (ettevõtted 1; 3; 4).

Eesti haridussüsteemi kohta tõi ettevõtte 1 esindaja veel võrreldes Norra ja teatud määral Soomega välja mittesüsteemset hariduse edasiandmist: *Probleemne on see, et erinevad haridustasemed annavad teadmisi edasi eri alustel: töömehed kutsekoolides, arhitektid, insenerid ja ehitusjuhid kõrgkoolides omandavad haridust eri alustel. Norra on hea näide, kuna seal on kõigi tasemete jaoks olemas Norra Ehitusuuringute Instituudi juhendid, mis annavad aluse süsteemseks hariduse omandamiseks.*

Autori jaoks oli üllatav, et mõjusaimate tegurite hindamisel ei toodud seda tegurit välja mitte ühtegi korda. See on üllatav põhjusel, et intervjuude käigus keskendusid ettevõtjad sellest tegurist vestlemisele võrrelduna teiste teguritega keskmisest rohkem. Autori arvamus tehtud intervjuude põhjal on, et sellel võib olla kaks põhjust:

- 1) esiteks on ettevõtjad justkui leppinud ja harjunud enda töötajate koolitamisega ebaproportsionaalselt palju panustama – igapäevatoos ei tundunud olukord enam probleemseks;

- 2) teiseks teavad ettevõtjad, et olukorra parandamiseks peavad puitmajatootjad ise tunduvalt rohkem haridussüsteemi toetamiseks panustama ja erinevatel põhjustel ei olda selleks veel täielikult valmis.

Ebakindl suhtumine puitehitistesse

Ettevõtjad pidasid ebakindlat suhtumist puitehitistesse väga oluliseks teguriks ja sel teemal peatus mitu ettevõtjat kõige pikemalt. Olenemata sellest ei mainitud seda mitte kordagi tegurite mõjukuse hindamisel. Kuna intervjueritud ettevõtted on seotud peamiselt Põhjamaades olevate ehitusprojektidega, siis on see ka põhjus, miks seda tegurite mõjukuse hindamisel välja ei toodud (ettevõtted 1; 2; 4; 5).

Siiski peeti seda oluliseks puitmajatootjate innovatsiooni pärssivaks teguriks, arvestades kogu Eesti ühiskonda: tarbijaid, arendajaid ning ehitussektori professionaale. Ettevõtete sõnul ei ole Põhjamaades vastupidi Eestile tunda puitmajade, sealhulgas korruselamute puhul ebakindlat suhtumist (ettevõtted 1; 2; 4; 5). Ebakindluse põhjuseks ehitussektori professionaalide hulgas peetakse üleüldist konservatismi, harjumust eelistada kandekonstruktsioonina teisi ehitusmaterjale (peamiselt betooni ja terast) ning väheseid teadmisi puitmajadest (Kivil 2018; ettevõtted 1; 2; 4; 5). Tarbijate ebakindlust tekitavad enim aga levinud eelarvamused puitmajade, eriti puitkarkassist korruselamute tulepüsivuse ning vastupidavuse kohta (Kivil 2018; ettevõtted 1; 2; 4). Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi esindaja aga ei tunneta, et ühiskond suhtuks puitehitistesse ebakindlusega (Jaanisoo 2018). Kuigi ebakindlust puitmajade suhtes on tunda ka arendajate puhul, siis siin mängib olulist rolli juba projekti maksumus (Jaanisoo 2018; ettevõtted 1; 2; 3; 4).

Ettevõtted toovad ka välja, et kui oleks olemas riiklikul tasemel eesmärk Eesti kohaliku puitmajade sektori edendamiseks, siis oleks see mõjusaim ja tähtsaim tegur, millele tähelepanu pöörata (ettevõtte 1; 2; 4).

2.4. Eesti puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavad innovatsioonipoliitika meetmed

Eesti innovatsioonipoliitika mõjukusele puitmajatootjate osas hinnangut andes tõid ettevõtjad välja, et see on oma arengu tõusu algusjärgus (ettevõtte 1) ja praegu on innovatsioonipoliitika mõju pigem neutraalne (Jaanisoo 2018; Kivil 2018; ettevõtted 1; 2; 3; 4; 5). Veel tuuakse välja, et puudust tuntakse riikliku innovatsioonipoliitika süsteemsest lähenemisest ja selgelt püstitatud eesmärkidest (ettevõtte 1; 4) ning et puitmajatootjate sektoris on vajadus keskse riikliku eestvedaja järele (ettevõtte 2; 4).

Üksiku meetmena märgivad ettevõtjad tähtsamaina ära läbi suunatud riikliku hanke väljapaistva ja innovatiivse puidust riikliku ehitise ehitamist. Kuid veel olulisemaks peetakse läbimõeldud ning konkreetsete eesmärkidega innovatsioonipoliitika süsteemset meetmestikku (Jaanisoo 2018; Kivil 2018; ettevõtted 1; 2; 3; 4). Tuuakse välja, et kui isegi ehitataks innovaatiliste lahendustega puitu eksponeeriv puitkarkassist kõrghoone, siis sellel puuduks üksiku meetmena pikemaajaline mõju puitmajatootjate sektorile. Tähtis on sellega kaasnevad teadlikkust tõstvad üritused ning puidu kui alternatiivse ning keskkonnasäästliku ehitusmaterjali propageerimine. Läbi väljapaistva puitkarkassist ehitise oleks oluline ka Eesti puitmajatootjate turundamine välisriikides (ettevõtte 3). Austria ning Rootsi näitel annab see ka hea eelduse ökoturismi edendamiseks (Jaanisoo 2018).

Kõik ettevõtjad rõhutavad, et innovatsioonipoliitika pakkumispoolsete meetmete puudust Eestis ei tunnetata ning rohkem tuleks keskenduda nõudluspoolsetele meetmetele. Sama seisukohta jagavad ka majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi ning Eesti puitmajaklastri esindajad (Jaanisoo 2018; Kivil 2018). Seetõttu keskendub autor käesolevas peatükis rohkem nõudluspoolsetele innovatsioonipoliitika meetmetele.

Innovatsioonipoliitika pakkumispoolsed meetmed

Ettevõtete 1; 2; 3 sõnul oleks neile pakkumispoolsetest meetmetest suurim mõju innovatsiooni maksuvabastustel teadus- ja arendustegevuse osakonna töötajatele, kuna see aitaks tööle võtta kõrgemapalgalisi arendusinsenere. Kuna puitmajatootjad konkureerivad inseneride palkamisel ülejäänud ehitussektoriga, siis aitaks see meede

leevendada tööjõupuudust. Antud meetme ohukohana nähakse võimalikku kuritarvitamist ning keerulist riiklikku kontrolli (ettevõtte 3; 5).

Suunatud riigihanked

Kõik ettevõtjad märkisid ära suunatud riigihanked kui mõjusaima innovatsioonipoliitika meetme. Täpsemalt tuuakse välja läbi suunatud riigihanke väljapaistva ja innovatiivse puidust riikliku ehitise ehitamist, mis kaasaks kohalikku puitmajatootjate sektorit. Nii ettevõtte 1 kui ka ettevõtte 2 esindajad märgivad, et eeskuju tuleks võtta Rootsi ja Soome riiklikest programmidest, kus riigi eestvedamisel püstitati mitu puitkarkassil kõrghoonet. Kui riik näitaks silmapaistva puitkarkassiga kõrghoone ehitamisega eeskuju, siis Rootsi ja Soome näitel looks see eelduse innovatiivsema turu tekkimiseks kogu Eesti ehitussektoris.

Ettevõtete esindajad toovad välja, et kohaliku puitmajatootjate sektori arenemiseks oleks vajalik, et Eestis tõuseks teadlikkus puitkarkassist mitmekorruseliste ehitiste kohta (ettevõtte 1; 2; 3). Vajalik oleks ka, et puitmajatootjad saaksid koduturul innovatiivsetes projektides kaasa lüüa. Koduturul õnnestunud projektid toimivad kogemuste pagasina ja ka referentsina välisturgudel tegutsemisel. Kõrgemate puitehitiste esimesed projektid tähendavad uuenduslike lahenduste väljatöötamist, mis tähendab ka kõrgemaid kulusid – seega esimeste projektide puhul on riigi tugi oluline (ettevõtte 3).

Innovatsiooni puudutav reglementatsioon

Kõik viis intervjueeritavat puitmajatootjat tegutsevad suuremal määral Norra ja Rootsi turul, kus ehitussektor on Eesti seadusandlusega võrreldes tunduvalt rohkem reglementeeritud. Ettevõtte 1 juht toob selle Eesti puitmajatootjate innovatsioonitegurina välja: *„Meie jaoks tähendab innovatsioon seda, et me peame üsna rangel reglementeeritud turul otsima iga päev võimalusi, kuidas olla selle raamistiku sees efektiivsed ja odavamad ning leida paremaid lahendusi“*.

Ettevõtted toovad esile Norras toimivat väga põhjalikku normide ja määruste süsteemi, kus ehitussektorit mõjutab olulisel määral Norra Ehitusuuringute Instituut. Nimetatud instituut tegeleb suurel määral kogu sektori teadusuuringutega ning annab omakorda välja norme, juhendeid ja soovitusi. Ettevõtjad märgivad, et Põhjamaades on reglementatsioon tunduvalt karmim, kuid võrreldes Eesti seadusandlusega tuuakse seda ikkagi välja kui

positiivse näitena. Norra Ehitusuuringute Instituudi koostatud erinevad soovituslikud juhendid, mida otseselt ei pea järgima, annavad puitmajatootjatele parema ülevaate sellest, mida sealne turg ehitajatelt ootab. Selline soovituslike juhendite olemasolu võib olla ka üheks põhjuseks, miks norra ehituskultuuris on kvaliteedi tagamine tavaline võrreldes Eesti ehituskultuuris leviva praktikaga, kus otsitakse võimalusi, kuidas etteseatud normid minimaalselt ära täita (ettevõtte 1; 2).

Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi esindaja märgib, et regulatsioonid peavad sisaldama eesmärgistatud funktsionaalseid nõudeid. See, kuidas ettevõtted neid täidavad, on ettevõtete vaba valik (Jaanisoo 2018).

Teadlikkust tõstvad üritused

Ettevõtted 2, 3, 3 nimetavad seda meetet kui olulist vahendit puitmajade propageerimisel Eestis. Tuuakse välja, et seda Eestis tehakse, kuigi vajadus oleks laiahaardelisema ja süsteemse meetmestiku jaoks (ettevõtte 2; 4). Ettevõtte 1 esindaja meetme edukusse ei usu, kuna ehitussektoris üldiselt võtavad inimesed visalt innovatsioone vastu ja pigem peab ettevõtjaid suunama normide ja seadustega.

Soovitusi puitmajatootjate sektorit mõjutava innovatsioonipoliitika kohta

Ettevõtteid intervjuerides selgus, et praegu sektoris tegutsevad puitmajatootjad ei tunneta riiklikku innovatsioonipoliitika mõju. Innovatsioonipoliitikale hinnangut andes tõdesid ettevõtjad, et sektoris on puudu kesksest eestvedajast ning poliitilisest tahtest valdkond uuele tasemele tõsta.

Innovatsiooni mõjutavate teguritena tõid puitmajatootjad olulisemana välja ettevõtte kultuuri, projektipõhisust, rahvusvahelistumist, innovatsiooni mitte toetavat reglementatsiooni, töötajate kvalifikatsiooni ja ebakindlat suhtumist puitehitistesse.

Intervjueritud puitmajatootjate jaoks kõige vajalikumad innovatsioonipoliitika meetmed on suunatud riigihanked, innovatsiooni puudutav reglementatsioon, teadlikkust tõstvad üritused ja maksuvabastused. Kõige olulisemana märgiti, et tähtis oleks eri meetmete kombineeritud, süsteemne ning selgelt eesmärgistatud ellu viimine.

Tabel 8. Autor ettepanekud Eesti puitmajatootjate sektori innovatsioonitaseme tõstmiseks

Meetmed	Mõjutatavad tegurid	Meetmete eesmärgid
Innovatsiooni nõudluse suurendamine läbi suunatud riiklike hangete	•Puidule kui taastuvalle loodusressursile lisandväärtuse tekitamine •Ebakindel suhtumine puitehitistesse •Tarbijate nõudluse suurendamine •Väiksema CO₂-jalajäljega ehitusteenuste ja -toodete leidmine	•Läbi näidisprojektide puidu kasutamise võimaluste esitamine •Kasutajate suurem kaasamine innovatsiooniprotsesside arendamisse •CO₂-heidete vähendamine
Innovatsiooni puudutav reglementatsioon	•Ebapiisav teadlikkus ja vähesed inseneriteadmised puitmajade projekteerimisest ja ehitamisest •Projektipõhisus	•Puitmajade programmi koostamine •Soovituslike juhendite koostamine •Ühise platvormi loomine, jälgimine ja haldamine. Seal talletatakse riiklikel hangetelt saadud puitmajade innovatsiooniga seotud teavet.
Nõudlus- ja pakkumispoolseid loogikaid integreerivad meetmed	•Sektoris on puudu kesksest riiklikust eestvedajast, kes suudaks koondada sektori huvisid innovatsiooni arendamisel	•Puitmajaliidu võimekuse tõstmine, et see suudaks täita riikliku eestvedaja rolli •Puitmajatootjaid puudutava eesmärgistatud programmi loomine erinevate meetmete süsteemseks rakendamiseks
Koolituste ja teadusasutuste toetamine	•Ebapiisav teadlikkus ja vähesed inseneriteadmised puitmajade projekteerimisest ja ehitamisest •Ebakindel suhtumine puitehitistesse •Projektipõhisus •Ettevõtte kultuur •Rahvusvahelistumine	•Hariduses puitmajade ehitamisega seotud õppekavade osakaalu suurendamine ja aktiivne ehitussektoris osalejate koolitus. Selle abil tõstetakse ehitussektori professionaalide inseneri- ja juhtimisteadmisi puitmajade projekteerimisest ja ehitamisest. •Vähendada ehitussektoris olevat ebakindlust puidu kasutamisel korruselamute puhul. •Ehitusjuhtide koolitamine: juhtimise turunduse ja ekspordiga seotud õigusteadmise parandamine.
Teadlikkust tõstvad üritused sise- ja välisturul	•Ebakindel suhtumine puitehitistesse •Väiksema CO₂-jalajäljega ehitusteenuste ja -toodete leidmine •Keskkonnasäästlikuma ehitussektori propageerimine	•Teadlikkuse tõstmine puidu kui alternatiivse ehitusmaterjali kohta korruselamute ehitamisel kogu ühiskonnas •CO₂-heidete vähendamine •Eesti kui keskkonnasäästliku riigi maine tõstmine

Allikas: (autori koostatud)

Eesti puitmajatootjate sektori innovatsioonitaseme tõstmiseks on autoril järgmised ettepanekud (vt tabel 8):

- 1) innovatsiooni nõudluse suurendamine suunatud riiklike hangete abil;
- 2) koolituste ja teadusasutuste toetamine;
- 3) teadlikkust tõstvate ürituste meetmete rakendamine;
- 4) innovatsiooni puudutava reglementatsiooni koostamine ja jälgimine;
- 5) nõudlus- ja pakkumispoolseid loogikaid integreerivate meetmete rakendamine.

Innovatsiooni nõudluse suurendamine suunatud riiklike hangete abil

Autor nõustub teooriale toetudes ettevõtjate väitega, et Eesti puitmajatootjate sektori innovatsioonitaseme tõstmiseks on vajalik ka Eestis tegutseva mitmekorruseliste puitmajade turu tekkimist. Rootsi kogemusest on näha, et riigitellimusel ehitatud puitkarkassist kõrghooned on elavdanud märkimisväärselt kohalikku puitmajatootjate sektorit, sealhulgas innovatsiooni. Riik saab siinkohal olla eeskujuks ning tellida väljapaistva puitkarkassist kõrgehitise, mis Rootsi ja Soome kogemusel on mõjunud puitmajatootjatele vägagi innustavalt ning soosinud innovatiivsete tegevuste aktiveerimist. Koduturul ehitatud väljapaistev puitkarkassist kõrghoone aitaks vähendada ebakindlust puitmajade vallas, julgustaks puitmajatootjaid osalema välisturul olevate keerulisemate projektide hangetel ning toimiks ka klientidele enesekindlust sisestava referentsina.

On oluline mõista, et üksikuna ei täida see meede eesmärki tõsta puitmajatootjate sektori innovatsioonitaset. Vajalik on ka teiste meetmete süsteemne kaasamine. Siiski saab suunatud riiklik hange väljapaistva puitkarkassist kõrghoone ehitamiseks olla eestvedajaks ning tõmbefaktoriks teiste soovitatud meetmete rakendamiseks.

Innovatsiooni puudutav reglementatsioon

Ettepanek on koostada Rootsi eeskujul puitmajade programm. Nimetatud programmi peaksid peale riikliku eestvedaja kuuluma puitmajatootjad, kohalikud materjalitootjad, haridusasutused ning ka omavalitsused.

Ettepanek on koostada soovituslike juhendite keskkond, mis aitab suunata puitmajatootjaid paremate tehnoloogiliste lahenduste leidmisel. Ühisesse tehnoloogilisse platvormi oleks vajalik integreerida ka riiklikelt hangetelt saadud tehnoloogiline ja juhtimisteave. Eelnevatelt projektidelt saadud kogemused on hädavajalikud puitmajatootjate innovatsiooni levikuks ning samuti aitab see riiki järgmiste hangete koostamisel.

Nõudlus- ja pakkumispoolseid loogikaid integreerivad meetmed

Intervjueeritud puitmajatootjate sõnul on sektoris puudu kesksest riiklikust eestvedajast, kes suudaks koondada sektori huvisid innovatsiooni arendamisel. Autori ettepanek on toetada Eesti Puitmajaliidu võimekuse tõstmist, kes võiks täita riikliku eestvedaja rolli puitmajade programmi juhtimisel.

Koolituste ja teadusasutuste toetamine

Intervjueeritud puitmajatootjad leiavad, et praegu arvestatakse Eesti kõrgharidussüsteemis loodud programmides liiga vähe puitmajatootjate sektoriga. Ettevõtjate sõnul on see oluline tegur, mis takistab nende ettevõtetes innovatsiooniga tegelemist, sest töötajad, kellel pole sektoripõhiseid baastadmisi, ei suuda innovatsiooni luua. Ettevõtjatel kulub uute töötajate värbamisel liialt pikk periood puitmajade tootmist puudutavate eripärade baastadmise edasiandmiseks, enne kui töötajad on valmis ise ettevõtte arengusse panustama. Täpsemalt puudutab see sektoripõhiste tehnoloogiliste lahenduste teadmiste omandamist projekteerijate puhul ning ehitusalaste juhtimisvõtete arendamist ehitusjuhtide puhul.

Ettepanek on töötada välja ehitusinsenere koolitavate õppekavade hulka kuuluv programm, mis annaks edasi baastadmised puitmajade projekteerimise, tootmise ja ehitamise kohta. Kindlasti on oluline, et sellise programmi välja töötamisse ning rakendamisse oleksid kaasatud ka puitmajatootjad ise.

Tähtis on ka ehitussektoris juba töötavate professionaalide koolitus. Selleks on ettepanek koostada laiahaardeline õppeprogramm, kuhu on kaasatud haridusasutused, koolitusettevõtted ja puitmajatootjad ise.

Teadlikkust tõstvad üritused sise- ja välisturul

Teadlikkust tõstvad üritused siseturul aitavad tõsta teadlikkust puidu kui alternatiivse ehitusmaterjali kohta korruselamute ehitamisel kogu ühiskonnas. Need võivad olla erinevad teadlikkust tõstvad konverentsid, kampaaniad ja seminarid. Teadlikkust tõstvad üritused välisturgudel aitavad tõsta Eesti kui keskkonnasäästliku riigi ja Eesti puitmajatootjate üldist mainet potentsiaalsete klientide silmis.

Kuigi Eesti puitmajatootjate sektoril on Eestis kõrgelt arenenud valdkonna maine, siis terve riigi majanduse seisukohast on oluline rakendada ka juba edukas sektoris innovatiivset tegevust stimuleerivaid innovatsioonipoliitika meetmeid. Selle juures on aga väga tähtis ka riigi võimekuse olemasolu vajalike innovatsioonipoliitika meetmete elluviimiseks. Intervjuude ajal tekkis autoril arusaam, et nüüdseks on puitmajatootjate sektori tõus pigem ettevõtete initsiatiivi tulemus ning riigi tuge sektoris ei tunnetata. Seega on läbimõeldud innovatsioonipoliitika rakendamisel potentsiaali sektorit veelgi võimekamaks muuta.

KOKKUVÕTE

Eesti on väliskaubandusele orienteeritud riik, mille majandust mõjutavad olulisel määral ekspordile suunatud tööstusharud. Üks Eesti suurimaid ressursse on meie metsades kasvav puit, mis on sisend mitmele suurele tööstusele. Üks nendest on puitmajatootjate sektor, mille toodangust koguni 90% moodustab eksport. Ühe Eesti suurima majandusprobleemina on välja toodud kehva tootlikkust ja vähest lisandväärtuse loomist. Puitmajade tootmine aga on tõestanud ennast ühe suurima lisandväärtuse loomise võimalusena Eesti puidule. Kuigi Eesti on juba praegu Euroopas oluline puitmajade tootja, siis naaberriikide Rootsi ja Soome näitel saab väita, et riigi eestvedamisel ning süsteemse innovatsioonipoliitika rakendamisel on Eesti puitmajatootjate arengule ja tootlikkusele võimalik anda oluline lisatõuge.

Magistritöö autor uuris käesoleva töö raames Eesti puitmajatootjate innovatsiooni puudutavaid tegureid ja innovatsioonipoliitika meetmeid. Käesoleva magistritöö teoreetiline osa koostati suuremas osas erialaste teadusartiklite ning vähemal määral kirjanduse põhjal. Teooria esimeses peatükis uuriti ja analüüsiti innovatsiooni mõistet. Teoreetilise osa teises peatükis selgitati innovatsiooni ehitussektoris ja puitmajatootjate seas. Teooria kolmandas peatükis uuriti puitmajatootjaid puudutava innovatsiooni mõjukaimaid tegureid ning neljandas, teoreetilises peatükis innovatsioonipoliitika meetmeid. Samuti uuriti ning analüüsiti teoreetilise osa neljandas peatükis Norras, Rootsis ja Soomes juba rakendatud puitmajatootjate innovatsioonipoliitika meetmeid.

Teadusartiklite ning kirjanduse maht innovatsiooni puudutavas valdkonnas on märkimisväärne ning autoril ei tekkinud probleeme ka ehitussektorit ja puitmajasid puudutava kirjanduse leidmisel. Sellele aitas kaasa ka see, et magistritöös uuritud Norra, Rootsi ja Soome on puitkarkassist hoonete ehitamises maailmas esirinnas, tänu millele leidis nende riikide sektorite kohta ülevaate saamiseks piisavalt erialaseid teadusartikleid ning kirjandust. Eelnimetatud riikides rakendatud innovatsioonipoliitikat uuriti käesolevas magistritöös mitmel põhjusel. Esiteks on eelnimetatud riigid maailmas tuntud

selle sektori innovaatoritena ning nende turu toimimist tuuakse tihti eeskujuks. Samuti on Norra ja Rootsi olnud läbi aegade Eesti puitmajatootjate peamised eksportturud. Eelnimetatud välisriikides edukalt rakendatud innovatsioonipoliitika meetmete uurimisel leiti, et selles on väga palju sarnast Eesti puitmajatootja ettepanekutega, mida magistritöö empiirilises osas kirjeldatud on.

Empiirilise osa esimeses peatükis koostati Eesti puitmajasektori ülevaade. Anti ülevaade Eesti puitmajatootjate ekspordi osakaalust ning Eesti Puitmajaliidu ja -klastri tegevustest. Empiirilise osa teises peatükis anti lühikene ülevaade uurimismeetodist ning valimist. Kolmandas peatükis kirjeldati ja analüüsiti ettevõtetega tehtud intervjuude põhjal puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavaid tegureid. Empiirilise osa neljandas peatükis analüüsiti võetud intervjuude põhjal innovatsioonipoliitika meetmeid ning tehti ettepanekud puitmajatootjaid puudutava innovatsioonipoliitika arendamiseks.

Intervjueeritud puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavatest teguritest märgiti ära enim ettevõtte kultuur, rahvusvahelisus ja projektipõhisus. Silmas tuleb ka pidada, et intervjueeritud ettevõtted on ekspordile suunatud puitmajatootjaid, kes tegutsevad Eestis erinevatel põhjustel minimaalselt. Siiski märgivad ettevõtted, et kohaliku puitkarkassist korruselamu turu tekkimine Eestis oleks vajalik. Seda silmas pidades märkisid puitmajatootjad olulisima tegurina ebakindlust puitmajade suhtes.

Magistritöö tulemusena selgus, et Eesti puitmajatootjad ootavad riiklikult innovatsioonipoliitikalt peamiselt nõudluspoolseid meetmeid. Suurima erandina pakkumispoolsetest meetmetest toodi siiski välja hariduse olulisust ja ülikoolide toetamist. Läbiv arusaamine puitmajatootjate hulgas on aga, et pakkumispoolsed meetmed, mis otseselt finantstuge pakuvad, ei oma nende ettevõtete innovatsioonile olulist mõju. Mõjusaima meetmena toodi välja suunatud riikliku hanke väljapaistva puitkarkassist kõrghoone ehitamist. See meede aitaks oluliselt vähendada ühiskonnas olevaid eelarvamusi puitkarkassist korruselamute suhtes.

Eesti puitmajatootjate sektor on tõestanud ennast võimeka ja innovatiivsetele lahendustele avatud valdkonnana, mis on ilma olulise riikliku toeta kasvanud Euroopa suurimaks puitmajade eksportijaks. Eesti puitmajatootjad on olnud aastaid Eesti ekspordi edulugu, kuid selleks et see saaks jätkuda, on vaja riigi sekkumist. Eesti puitmajatootjate

sektor on suure potentsiaaliga. Läbimõeldud ja selgelt eesmärgistatud innovatsioonipoliitikaga on võimalik sellele oluline lisatõuge anda.

Antud magistritöö annab alust järgmisteks uuringuteks täpsemate meetmete tingimuste uurimiseks ning kuidas neid konkreetselt rakendada. Samuti on võimalik käesolevat magistritööd võtta aluseks teistele puitmajade sektoritele uuringuid tehes.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Abrahamsen, R. B., Malo, K. A.** Structural design and assembly of „Treet“- A 14-storey timber residential building in Norway. – Wordl Cinferece on Timer Engineering, 2014.
2. **Akintoye, A., Goulding, J. S., Zawdie, G.** Construction Innovation and Process Improvement: Theory and practice. - Construction Innovation and Process Improvement, 2012, pp. 1-17.
3. **Arora, S.K., Foley W. R., Youtie, J., Shapira, P., Wiek, A.** Drivers of technology adoption—the case of nanomaterials in building construction. – Tehcnological Forecasting and Social Change, 2014, vol 87, pp. 232-244.
4. **Arts, B., Tatenhove, V. J.** Policy and power: A conceptual framework between the „old“ and „new“ policy idioms. - Policy Sciences, 2004, vol 37, no. 3-4, pp. 339-356.
5. **Aschhoff, B., Sofka, W.** Innovation on demand - Can public procurement drive market success of innovations? – Ssrn Electronic Journal, 2008.
6. **Bakke, T.** The Innovative Home: Sustainable, Smart, Mainstream, 2017, <http://innovationexcellence.com/blog/2017/08/17/the-innovative-home-sustainable-smart-mainstream/>
7. **Baxter, P., Jack, S.** Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. - The Qualitative Report, 2008, vol. 13, no. 4.
8. **Bean, R., Olesen, B. W., Kim, K. W.** History of Radiant Heating & Cooling Systems. - ASHRAE Journal, 2010, vol 52, no. 1, pp. 40-41.
9. **Blayse, A. M., Manley, K.** Key influences on construction innovation. - Construction Innovation, 2004, vol 4, no. 3, pp. 143-154.
10. **Blind, K.** Standardisation as a Catalyst for Innovation. - The Review of Economic Studies, 2009, pp. 1–27.

11. **Borrás, S., Edquist, C.** The Choice of Innovation Policy Instruments. - Technological Forecasting & Social Change, 2013, vol. 80, pp. 1513–1522.
12. **Bowyer, J., Bratkovich, S., Howe, J., Fernholz, K., Frank, M., Hanessian, S., Groot, H., Pepke, E.** Modern tall wood buildings: opportunities for innovation. - Dovetail Partners, Inc., 2016.
13. **Brege, S., Stehn, L., Nord, T.** Business models in industrialized building of multistorey houses. - Construction Management and Economics, 2014, vol. 32, no. 1-2, pp. 208-226.
14. **Bryde, D., Broquetas, M., Volm, J. M.** The project benefits of Building Information Modelling (BIM). – International Journal of Project Management, 2013, vol. 31, pp. 971-980.
15. **Caraça, J., Lundvall, B. A., Mendonça, S.** The changing role of science in the innovation process: from Queen to Cinderella? – Technological Forecasting and Social Change, 2009, vol. 76, no. 6, pp. 861-867.
16. **Carlsson, B., Jacobsson, S., Bergek, A.** Dynamics of innovation systems: policy-making in a complex and non-deterministic world. - Proceedings of International Workshop of Functions in Innovation Systems, University of Utrecht, 2004.
17. **Chesbrough, H. W.** Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. - Harvard Business School Press, 2003 *a*, 227 p.
18. **Chesbrough, H. W.** The era of open innovation. – MIT Sloan Management Review, 2003 *b*, vol 44, no. 3, pp. 35-41.
19. **Corsten, H., Junginger-Dittel, K.** The policy of using research results as an element of an European Community of Technology. 1986.
20. **Creditinfo Eesti AS.** Turuülevaade: „Puit- ja palkmajade tootjad 2016", 2017.
21. **Drucker, P. F.** Innovation and Entrepreneurship, 1985, 277 p.
22. **Dulaimi, M.** Enhancing integration and innovation in construction. - Building Research & Information, 2010, vol. 30, no. 4, pp. 237-247.
23. **Durdyev, S., Mbachu, J.** On-site labour productivity of New Zealand construction industry: Key constraints and improvement measures. – Construction Economics and Building, 2011, vol. 11, no. 3, pp. 18-33.

24. **EAS.** Eesti ettevõtlike kasvustrateegia 2014-2020, 2013,
<http://kasvustrateegia.mkm.ee/>
25. **EC.** 2030 framework for climate and energy policy, 2014.
26. **EC.** Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises, 2012.
27. **Edler, J.** Review of Policy Measures to Stimulate Private Demand for Innovation. Concepts and Effects, Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention, Manchester Business School, 2013.
28. **Edler, J., Georghiou, L.** Public procurement and innovation - Resurrecting the demand side. - Research Policy, 2007, vol. 36, no. 7, pp. 949-963.
29. **Edquist, C.** Innovation policy – A systemic approach. - The globalizing learning economy, 2001, Oxford University Press, pp. 219-238.
30. **Edquist, C., Malerba, F., Metcalfe, J. S., Montobbio, F., Steinmueller, E.** Sectoral Systems: Implications for European Innovation Policy. - F. Malerba (Ed.), Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe, 2004, pp. 427-462.
31. **Eesti Metsa-ja Puidutööstuse Liit.** Puidupõhiste toodete väliskaubandus 2017.a 12 kuud, 2018.
32. **Eesti metsa-ja puidutööstuse sektoruuring 2012.** Uuringu lõpparuanne, 2013.
33. **Eesti Puitmajaklaster a.** <http://woodhouse.ee/uus/organisatsioonist/>
34. **Eesti Puitmajaklaster b.** <http://woodhouse.ee/uus/>
35. **Eesti Puitmajaklaster c.** <http://woodhouse.ee/uus/tuleohutusnormide-jargimine-on-keeruline-kui-puuduvad-standardid/>
36. **Eesti Puitmajaklaster d.** <http://woodhouse.ee/uued-tuleohutusnouded-voimaldavad-puitu-hoonetes-kasutada-senisest-laialdasemalt>
37. **Eesti Puitmajaklaster.** Eesti puitmaju eksportivate ettevõtete klatri rahvusvahelistumine. Strateegia ja tegevuskava, 2014.
38. **Eesti Puitmajaliit a.** <http://www.puitmajaliit.ee/miks-eesti-puitmaja/tootmisest-eestis>
39. **Eesti Puitmajaliit b.** <http://www.puitmajaliit.ee/uudised/euroopas-toodab-eestist-rohkem-puitmaju-vaid-kuus-riik>

40. **Eesti Puitmajaliit c.** <http://www.puitmajaliit.ee/miks-eesti-puitmaja/putmajad-arvudes>
41. **Egan, J.** Rethinking Construction: Report of the Construction Task Force. - HMSO, 1998.
42. **Elfring, T., Hulsink, W.** Networks in Entrepreneurship: The Case of High-Technology Firms. - Small Business Economics, 2003, vol. 21, no. 4, pp. 409-422.
43. **Engström, S., Hedrgen, E.** Sustaining inertia? Construction clients' decision-making and information-processing approach to industrialized building innovations. – Construction Innovation, 2012, vol. 12, no. 4, pp. 393-413.
44. **European Commision.** Supply and demand side innovation policies, 2015.
45. **European Commission.** Roadmap to a Resource Efficient Europe, 2011.
46. **Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson R.** The Oxford handbook of innovation, 2009.
47. **Gold, S., Rubik, F.** Consumer attitudes towards timber as a construction material and towards timber frame houses – selected findings of a representative survey among the German population. - Journal of Cleaner Production, 2009, vol. 17, no. 2, pp. 303–309.
48. **Goverse, T., Hekkert, M., Groenewegen, P.** Wood innovation in the residential construction sector: opportunities and constraints. - Resources, Conservation and Recycling, 2001, vol. 34, pp. 53–74.
49. **Grübler, A.** Time for a change: On the patterns of diffusion of innovation. – Daedalus, 1996, vol. 125, no. 3, pp. 19-37.
50. **Gubrium, J., Holstein, J.** Handbook of Interview Research. - SAGE Publications, 2001, 981 p.
51. **Håkansson, H., Ingemansson, M.** Industrial renewal within the construction Network. - Construction Management and Economics, 2013, vol. 31, no. 1, pp. 40-61.
52. **Halim, O. A., Haas, R.** Process and case: illustration of construction innovation. - Journal of Construction Engineering and Management, 2004, vol. 130, no. 4, pp. 570-575.

53. **Hansmann, R., Köllner, T., Scholz, R.W.** Influence of consumers' socioecological and economic orientations on preferences for wood products with sustainability labels. - *Forest Policy and Economics*, 2006, vol. 8, no. 3, pp. 239-250.
54. **Hartmann, A.** The role of organizational culture in motivating innovative behaviour in construction firms. - *Construction Innovation*, 2006, vol. 6, no. 3 pp. 159-172.
55. **Hemström, K., Mahapatra, K., Gustavsson, L.** Perceptions, attitudes and interest of Swedish architects towards the use of wood frames in multi-storey buildings. - *Resources, Conservation and Recycling*, 2011, vol. 55, no. 11, pp. 1013-1021.
56. **Høibo, O., Hansen, E., Nybakk, E.** Building material preferences with a focus on wood in urban housing: durability and environmental impacts. - *Canadian Journal of Forest Research*, 2015, vol. 45, no. 11, pp. 1617-1627.
57. **Hotenrott, H., Lopes-Bento, C., Veugelers, R.** Direct and Cross-Scheme Effects in a Research and Development Subsidy Program. - *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, 2015, no. 14-107.
58. **Hurmekoski, E.** Long-term outlook for wood construction in Europe. – Academic dissertation 2016.
59. **Hurmekoski, E., Jonsson, R., Nord, T.** Context, drivers, and future potential for wood-frame multi-story construction in Europe. - *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, vol. 99, pp. 181-196.
60. **Hurmekoski, E., Jonsson, R., Nord, T.** Context, drivers, and future potential for wood-frame multi-story construction in Europe. – *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, no 10.
61. **Höök, M.,** Timber Volume Element Prefabrication, 2005.
62. **Ilola, L.,** Construction Industry Value Chain Perceptions on Wooden Multistory Construction — Results From a Qualitative Study, 2014.
63. **Jaanisoo, I.** (Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi ehitus ja elamumajanduse elamumajanduse valdkonnajuht). Autori intervjuu. J. Kallase üleskirjutus. Tartu, 14. mai 2018.

64. **Jacobs D., Kuijper J.**, De economische kracht van de bouw. Noodzaak van een culturele trendbreuk, 1992.
65. **Johansson H.**, Växjö - The greenest city in Europe, 2016.
66. http://www.empowering-project.eu/wp-content/uploads/1TNS/BP03_V%C3%A4xj%C3%B6_City_Henrik%20Johansson.pdf
67. **Karshenas, M., Stoneman, P.**, Technological diffusion. Handbook of the economics of innovation and technological change, 1995.
68. **Kaufmann, A., Tödtling, F.** Science-industry interaction in the process of innovation: The importance of boundary-crossing between systems. - Research Policy, 2001, vol. 30, no. 5, pp. 791-804.
69. **Keith, K.**, Dangerous decor: consumer knowledge of health risks within interior spaces. 2011.
70. **Kivil, L.** (Eesti puitmajaklastri projektijuht). Autori intervjuu. J. Kallase üleskirjutus. Tartu, 13. mai 2018.
71. **Kline S. J., Rosenberg N.**, An Overview of Innovation. – Washington: National Academy Press, 1986.
72. **Kuzman M., K., Lähtinen K., Sandberg D.**, Initiatives Supporting Timber Constructions in Finland, Slovenia and Sweden, - iForest – Biogeosciences and Forestry, no. 31, 2017
73. **Lindgren J., Emmitt S.**, Diffusion of a systemic innovation. A longitudinal case study of a Swedish multi-storey timber housebuilding system. – Construction Innovation, 2017, vol. 17, no. 1, pp. 25-44.
74. **Ling F.**, Managing the implementation of construction innovations. – Construction Management and Economics, 2003, no. 1.
75. **Lundvall, B. A.**, National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning. - London: Frances Pinter, 1992.
76. **Mahapatra K., Gustavsson L., Hemström K.**, 2012, Multi-storey wood-frame buildings in Germany, Sweden and the UK. – Construction Innovation, 2012, vol. 12, no. 1, pp 62-85.
77. **Malmquist C.**, 2016, First Elevator Shaft Built with Cross Laminated Timber Saves Time, Money, 2016,

- <https://www.forconstructionpros.com/sustainability/article/12275148/first-elevator-shaft-built-with-cross-laminated-timber-saves-time-money>
78. **Malnati P.**, A hidden revolution: FRP rebar gains strength, 2011,
<https://www.compositesworld.com/articles/a-hidden-revolution-frp-rebar-gains-strength>
79. **Manseau A., Seaden G.**, Innovation in construction. An International Review of Public Policies, 2001.
80. **Martins E.C.**, Building organisational culture that stimulates creativity and innovation, - European Journal of Innovation Management, 2003, vol. 6, no. 1, pp 64-74.
81. **McKeown M.**, The Truth About Innovation. – Pearson Education, 2008, 249 p.
82. **Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland**, 2016,
<https://tem.fi/documents/1410877/2937056/Status+and+possibilities+of+wood+construction+in+Finland>
83. **MKM**. 2016 aasta majandusülevaade, 2016,
https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade_2016.pdf
84. **Mohnen P, Röller L-H.**, Complementarities in innovation policy. - European Economic Review, 2005, vol. 49, no. 6, pp. 1431-1450.
85. **Nam, C. H., Tatum, C. B.**, Major characteristics of constructed products and resulting limitations of construction technology. – Construction Management and Economics, 1988, vol. 6, no. 2, pp. 133-147.
86. **Noktehdan, M., Shahbazpour, M., Wilkinson, S.**, Driving innovative thinking in the New Zealand construction industry. – Buildings, 2015, vol. 5, pp. 297-309.
87. **Nord, T.**, Prefabrication Strategies in the Timber Housing Industry. A Comparison of Swedish and Austrian Markets. – Luleå University of Technology, Department of Civil, Mining and Environmental Engineering, 2008, 210 p.
88. **OECD**, https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/demand-side-innovation-policies_9789264098886-en#page1, 2005
89. **OECD**, Demand-side Innovation Policies, 2011
90. **OECD**, Supply and Demand Side Innovation Policies, 2015

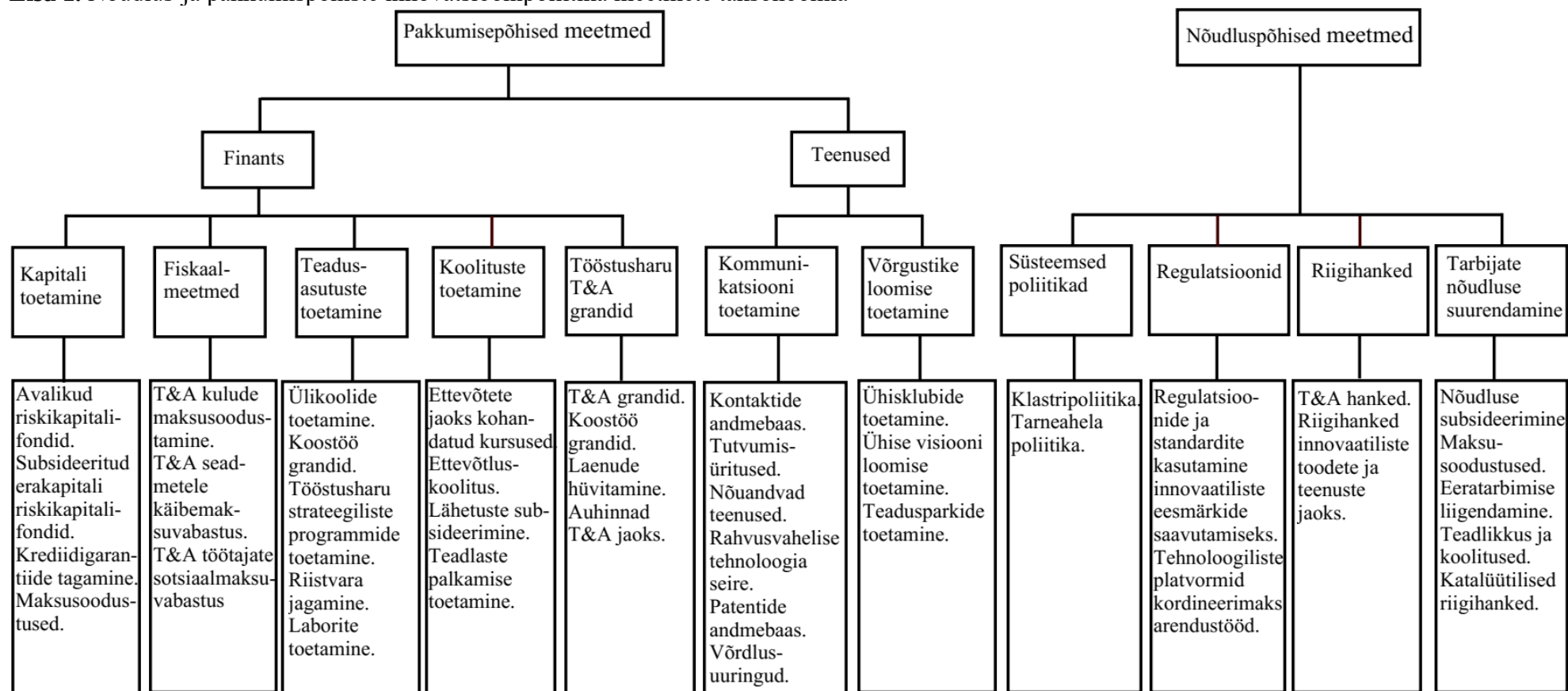
91. **Ozorhon, B., Oral, K., & Demirkesen, S.,** Investigating the Components of Innovation in Construction Projects. - Journal of Management in Engineering, 2015, vol. 32, no. 3.
92. **Puuinfo,** <https://www.puuinfo.fi/node/1603>, 2013
93. **Riala M., Ilola L.,** Multi-storey timber construction and bio-economy – barriers and opportunities, - Scandinavian Journal of Forest Research, 2014, vol. 29, no. 4, pp. 367-377.
94. **Roos, A., Woxblom, L., McCluskey, D.,** The influence of architects and structural engineers on timber in construction—perceptions and roles. – Silva Fennica, 2010, vol. 44, no. 5, article id 126.
95. **Rothwell, R.,** Towards the Fifth-generation Innovation Process, - International Marketing Review, 1994, vol. 11, no. 1, pp 7-31.
96. **Sarmet, M.,** Innovatsioon ja seda takistavad tegurid Eesti ehitussektoris, - Tartu Ülikool, Majandusteaduskonna magistritöö, 2014.
97. **Schauerte T.,** Wooden house construction in Scandinavia – a model for Europe. – Internationales Holzbau – Forum 10, 2017.
98. **Schumpeter J., A.,** The Theory of Economic Development. – Harvard Economic Studies, 1934. 255 p.
99. **Seaden, G. and Manseau, A.,** Public policy and construction innovation. - Building Research and Information, 2001, vol. 29, no. 3, pp. 182-196.
100. **Sexton, M., & Barrett, P.,** A literature synthesis of innovation in small construction firms: insights, ambiguities and questions. - Construction Management and Economics, 2003, vol. 21, no. 6, pp. 613-622.
101. **Sheffer D. A.,** Innovation in modular industries, implementing energy-efficient innovations in US buildings. – Stanford University Thesis, 2011.
102. **Slaughter, E.S,** Models of construction innovation. – Journal of Construction Engineering and Management, 1998, vol. 124, no. 3.
103. **Slaughter, S.E.,** Implementation of construction innovations, Building Research and Information, 2000, vol. 28, pp. 2-17.
104. **Smith, R.E.,** History of Prefabrication: A Cultural Survey. – Proceedings of the Third International Congress on Construction History, 2009, 1558 p.

105. **Sullivan, G., Barthorpe, S. and Robbins, S.**, Managing Construction Logistics, - Wiley-Blackwell A John Wiley and Sons, Ltd Publication, 2010, 304 p.
106. **Swedish wood**, https://www.swedishwood.com/about_wood/choosing-wood/building-with-wood/
107. **The Global Innovation Index**, 2017
108. **Tidd J., Bessant J., Pavitt K.**, MANAGING INNOVATION, Integrating Technological, Market and Organizational Change, - John Wiley and Sons, Third Edition 2005
109. **Tidd, J.**, Innovation management in context: environment, organization and performance. – International Journal of Management Reviews, 2001, vol. 3.
110. **Toivonen, R.**, Product quality and value from consumer perspective—an application to wooden products. – Journal of Forest Economics, 2012, vol. 18, no. 2, pp. 157-173.
111. **Toppinen A.**, The future of wooden multistory construction in the forest bioeconomy – A Delphi study from Finland and Sweden. – Journal of Forest Economics, 2017.
112. **Trott, P., & Hartmann**, Why open innovation is old wine in new bottles. – International Journal of Innovation Management, 2009, vol. 13, no. 4, pp. 715-736.
113. **Tykkä S.**, Development of timber framed firms in the construction sector — Is EU policy one source of their innovation?, 2009.
114. **Urabe, K.** Innovation and the Japanese management system. In K. Urabe, J. Child, & T. Kagono (Eds.), Innovation and Management: International Comparisons. NY: Walter de Gruyter & Co., 1988.
115. **Waern R.**, Scandinavia: Prefabrication as a Model of Society. - Bergdoll and Christensen, 2008, pp. 49-51.
116. **Walford, G.B.**, Multistorey wood buildings in UK and Sweden. – NZ Timber design journal, 2012, vol. 10, no. 2.
117. **Widén K., Hansson B.**, Diffusion characteristics of private sector financed innovation in Sweden. – Construction Management and Economics, 2007, vol. 25, no. 5, pp. 467-475.

118. **Widén, K.**, Innovation Diffusion in the Construction Sector, 2006.
119. **Winch, G.** Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction. – Building Research and Information, 1998, vol. 26, no. 5, pp. 268-279.
120. **Winch, G.M.**, Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction. – Building Research and Information, 1998, vol. 26, no. 5, pp 268-279.
121. **Visscher, H., Meijer, F.**, Dynamics of building regulations in Europe. – ENHR Conference, 2007, pp. 25-28.
122. Woodproducts, <https://www.woodproducts.fi/content/carbon-bound-wood-structures-a-long-time>
123. World Bank Group, OECD, <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/demand-side-policy-instruments-innovation-firms>
124. **Vrijhoef R., Koskela L.J., Howell G.**, Understanding construction supply chains: an alternative interpretation. – 9th International Group for Lean Construction Conference, 2001.
125. **Växjö Municipal Council**, Växjö- the modern wooden City. Växjö Municipality's Wood Construction Strategy, 2013, 12 p.
126. **Xiaolong X., Ruixue X., Rebecca J., Dai J.**, Innovation in Construction: A Critical Review and Future Research, International Journal of Innovation Science, 2014, pp 14-32
127. **Yin, R. K.** Case study research: Design and methods (3rd ed.). - Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications, 2003, 181 p.

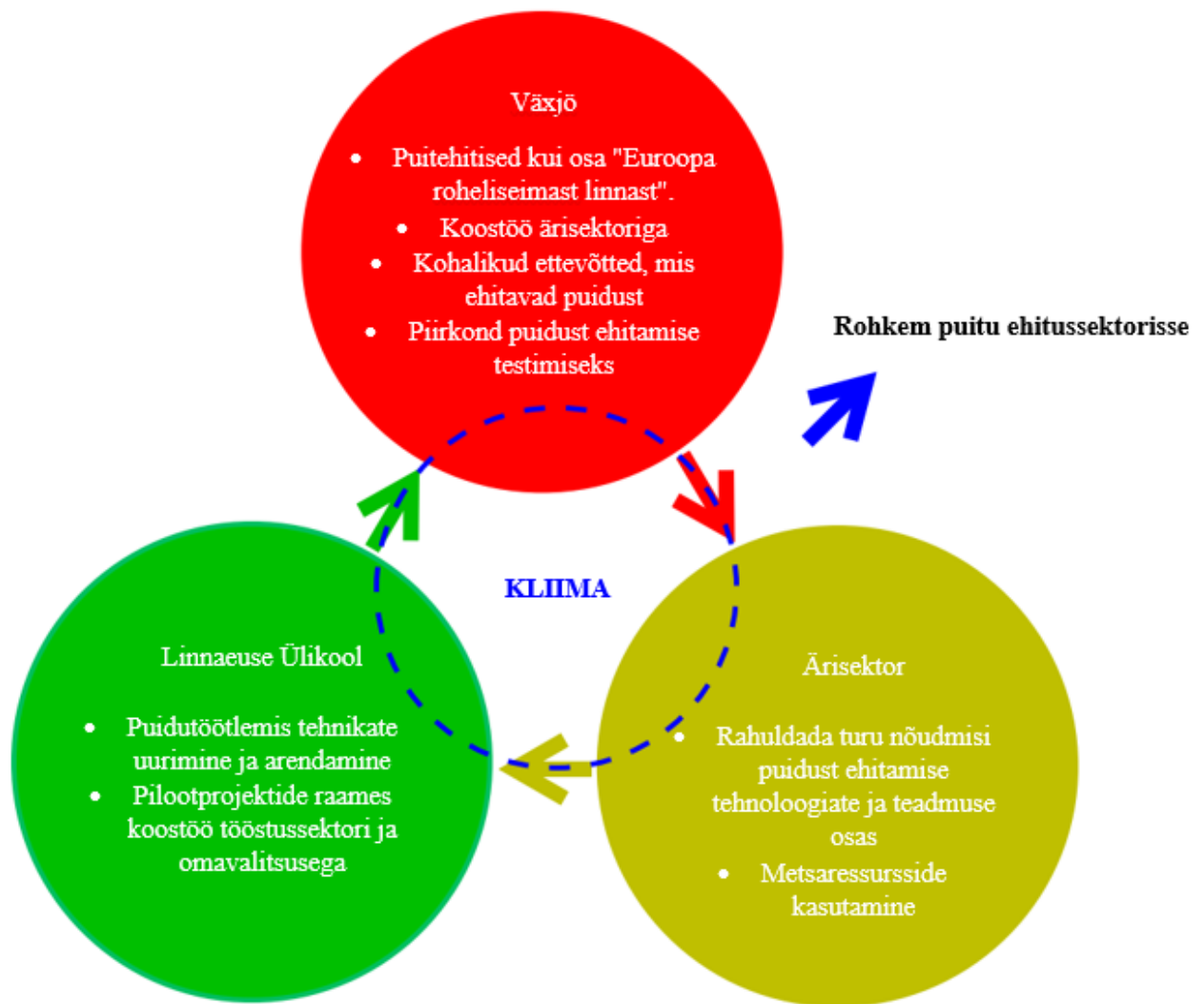
LISAD

Lisa 1. Nõudlus-ja pakkumispõhiste innovatsioonipoliitika meetmete taksonoomia



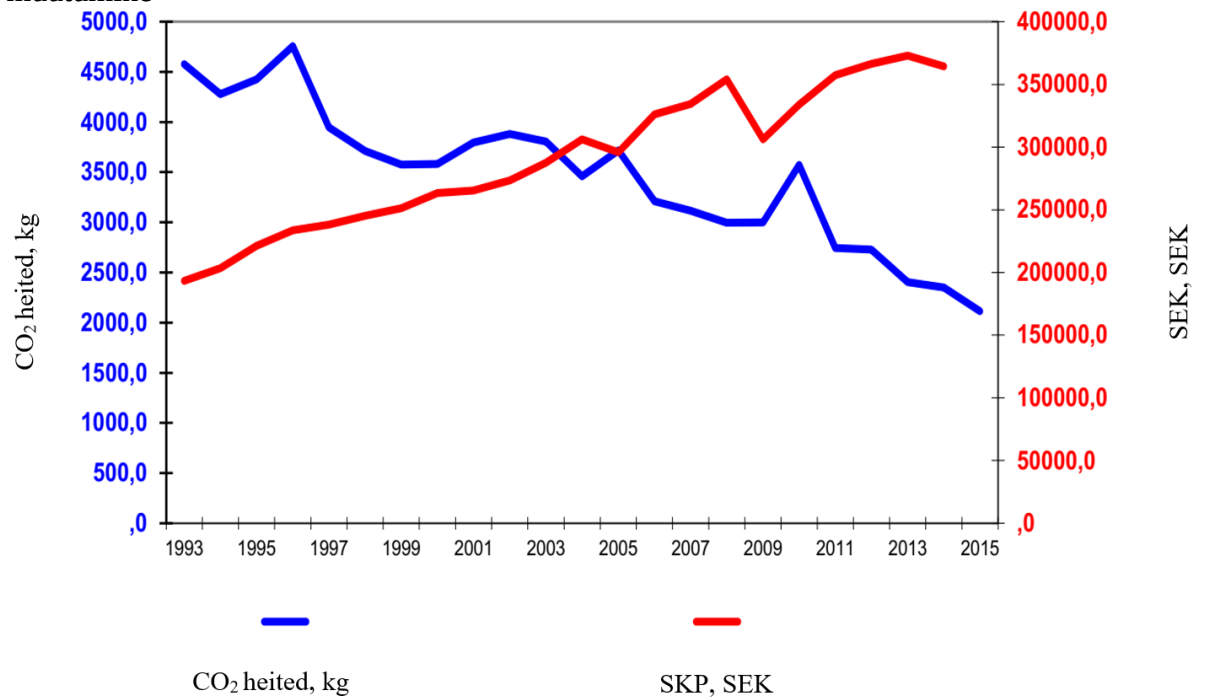
Allikas: (Edler, 2007)

Lisa 2. Växjö omavalitsuse innovatsioonipoliitika puitkarkassist ehitiste osakaalu suurendamiseks



Allikas: (Växjö Municipal Council 2013)

Lisa 3. Växjö omavalitsuse sisemajanduse koguprodukti ning CO₂ heidete koguhulga muutumine



Allikas: (Johansson 2016))

Lisa 4. Intervjuude küsimustik

A) Innovatsioon Eesti puitmajatootjate sektoris ja ettevõtete hulgas

1. Kas peate puitmajasektorit innovaatiliseks?
2. Mis on Teie ettevõtte jaoks uuenduslikkus/innovatsioon?
3. Millised on olnud Teie ettevõttes viimase 10 aasta jooksul tehtud toodete ja/või protsessidega seotud uuendused?
4. Kes oli eelnevas punktides välja toodud innovatsioonide väljatöötaja?
 - a) Ettevõtte ise?
 - b) Ettevõtte koos mõne teise ettevõtte või asutusega?
 - c) Teine ettevõtte, näiteks materjalitootja?
 - d) Ülikool või teadusinstituut?
 - e) Mõni muu?
5. Kas eelnevad mainitud innovatsioonid olid uuenduslikud ainult Teie ettevõtte jaoks või oli mõni neist ka tegutseval turul uuenduslik?

B) Puitmajatootjate innovatsiooni mõjutavad tegurid ja meetmed

1. Mil määral mõjutab Teie ettevõtte innovatsioonilist tegevust Eesti haridussüsteemist saadavate teadmiste baas?
2. Kuidas hindate Eesti ülikoolide valmidust koolitada välja heal tasemel insenere ja ehitusjuhte, kellel oleks piisavalt head eelteadmised puitmajatootjate sektoris ning ka teie ettevõttes töötamiseks?
3. Kas tunnetate Eestis puitmajade ehitussektoris ebakindlust ning eelarvamusi (eriti just puitkarkassist korruselamute puhul) ning kas ja kuidas mõjutab see Teie arvates puitmajatootjate innovatsiooni?
 - a) Arhitektide, inseneride, ehitusjuhtide ja ka arendajate seisukohast?
 - b) Lõpptarbijate seisukohast?
 - c) Kas olete tunnetanud, et inimeste teadlikkust on riiklikul tasandil proovitud tõsta?
4. Tänapäevaks on globaalne teadlikkus probleemsetest kasvuhoonegaaside heitkogustest ajaloolises tipus ja seepärast on ka ehitussektoris kriitiline vajadus leida uuendusi selle probleemi lahendamiseks.

- a) Kas kirjeldatud temaatika on Teie ettevõtte innovatsiooniprotsesse mõjutanud?
 - b) Mil määral on Teie ettevõtet mõjutanud riiklikud meetmed, mis selle temaatikaga seotud on?
- 5. Innovaatilised lahendused ei pruugi kaasa tuua, kuid pahatihti toovad lisakulusid.
 - a) Kas võib väita, et teatud juhtudel on lõpptarbija valmis innovatsiooni kinni maksma, tasudes eluaseme eest kallimat hinda?
 - b) Kas Teie kogemustele tuginedes saab öelda, et tellija on valmis oma kasumimarginaali vähendama, kui lõpptarbija ei ole valmis võimalikku innovatsiooni kinni maksma?
- 6. Aastal 2015 Eestis korraldatud empiiriline uuring kinnitas väidet, et üleüldine kiirustamine ehitusprojektide ehitusgraafikutes ning lühike pakkumiste tegemise periood Eesti ehitussektoris jätab liialt vähe aega, et läbimõeldult uuendusi juba projektide algfaasisse kaasata.
 - a) Kas kirjeldatud probleemi on esinenud ka Teie ettevõttes? Kui jaa, siis mil määral?
 - b) Kas näete, et seda probleemi oleks võimalik riiklikul tasandil lahendada? Näiteks võttes seda probleemi arvesse riiklike hangete koostamisel või ka erasektorile lisanormide sätestamisega?
- 7. Kuivõrd olete seotud olnud eri riiklike institutsioonidega (näiteks ülikoolid, klastrid)? Ning mil moel on see mõjutanud Teie ettevõtte innovatsiooni?
- 8. Innovatsioon ja ettevõtte kultuur.
 - a) Kui oluliseks peate ettevõtte kultuuri ühe innovatsioonitegurina?
 - b) Kas Teie ettevõttes tegeletakse süstemaatiliselt innovaatiliste ideede esilekutsumisega?
- 9. Milline on Teie ettevõtte suhtumine avatud innovatsiooni (*open innovation*)?
- 10. Kuivõrd oluliseks peate koostööd materjalitootjatega ja mil määral on koostöö materjalide tootjatega mõjutanud Teie ettevõtte uuenduslikkust?
- 11. Kui oluliseks peate arendajat/tellijat innovatsiooniprotsesside sidujana?
- 12. Kuidas hindate riiklikul tasandil arendajate stimuleerimist, et nad tegeleksid innovaatiliste projektidega?

13. Palun nimetage Teie ettevõtte jaoks tähtsuse järjekorras minimaalselt 3 peamist innovatsiooni mõjutavat tegurit:

- 1) turu väike kasv (populatsioon, SKT)
- 2) ettevõtte kultuur
- 3) ressursside, sh energia vajadus
- 4) riskide hajutamine ja finantskokkulepped
- 5) keskkonnasäästlikkuse mõju
- 6) IKT omaksvõtt
- 7) innovatsiooni mitte toetav reglementatsioon
- 8) projektipõhisus
- 9) ebakindel suhtumine puitehitistesse
- 10) uute toodete ja protsesside kasutuselevõtt
- 11) organisatsioonidevaheliste võrgustike koostöö
- 12) rahvusvahelistumine

C) Innovatsioonipoliitika

1. Kuidas hindate üldiselt Eesti riigi rolli innovatsioonipoliitika korraldamisel?
2. Kas Teie ettevõtte on osalenud mõnes riiklikus innovatsioonipoliitika programmis?
 - a) Kui jaa, siis kas olete tunnetanud innovatsioonipoliitika positiivseid või negatiivseid tulemusi?
3. Kus tunnete suurimat vajadust riiklike innovatsioonipoliitika pakkumispoolsete meetmete järele? Kas olete neid ise kasutanud?
 - a) Otsesed teadus- ja arendustegevuse toetused?
 - b) Maksuvabastused?
 - c) Otsesed toetused seadmete, masinate ja tarkvara soetamiseks?
 - d) Eksporditoetused?
 - e) Midagi muud?

Missugust eelnevalt mainitud pakkumispoolsetest meetmetest peate olulisimaiks?

Miks?

4. Kus tunnete suurimat vajadust riiklike innovatsioonipoliitika nõudluspoolsete meetmete järele? Kas olete neid ise kasutanud?
- a) Suunatud riigihanked, näiteks riigihangete korraldajate põhikriteerium on innovatsioon. See tähendab et arvesse ei võeta ainult hinnakriteeriumi, vaid ka pakutavaid lahendusi ja kompetentsi.
 - b) Hange, kus avalik sektor ei kasuta ise innovaatilist toodet, vaid organiseerib erasektori hanget.
 - c) Nõudlust toetavad subsiidiumid: innovaatiliste tehnoloogiate ostmist eratarbijate või tööstuslike tarbijate poolt subsideeritakse otse, langetades nii innovatsiooni turule sisenemise hinda.
 - d) Innovatsiooni toetava erasektori enesereguleerimise toetamine: riik ergutab ettevõtete eneseregulatsiooni (normid ja standardid).
 - e) Teadlikkust tõstvad üritused.

Missugust eelnevalt mainitud nõudluspoolsetest meetmetest peate olulisemaiks?

Miks?

Lisa 5. Lühikokkuvõtte intervjuudest puitmajatootjatega

Ettevõtte	Ettevõtte 1	Ettevõtte 2	Ettevõtte 3	Ettevõtte 4	Ettevõtte 5
Ettevõtte vanus (a)	20-29	0-9	20-29	10-19	20-29
Töötajate arv (in)	<250	10-49	50-249	50-249	<250
Ettevõtte turg	•Norra •Rootsi •Soome •Eesti	•Rootsi •Norra •Eesti	•Norra •Rootsi •Island •Eesti	•Rootsi •Norra •Soome •Eesti	•Rootsi •Soome •Eesti •Norra
Ettevõtte peamised tooted ja teenused	Ruumelementide projekteerimine, tehases tootmine ja ehitusplatsil püstitamine	Elementide projekteerimine, tehases tootmine ja ehitusplatsil püstitamine Ehitusplatsil püstitamine tellitakse alltöövõtjalt	Ruumelementide ja elementide projekteerimine, tehases tootmine ja ehitusplatsil püstitamine	Ruumelementide, elementide ja fassaadielementide projekteerimine, tehases tootmine ja ehitusplatsil püstitamine. Osaliselt müüakse toodangut ilma ehitusplatsi püstitamise teenuseta	Ruumelementide, elementide projekteerimine, tehases tootmine ja ehitusplatsil püstitamine. Osaliselt müüakse toodangut ilma ehitusplatsi püstitamise teenuseta
Ettevõtte kliendid	Kinnisvaraarendajad, ehituse peatöövõtu firmad.	Kinnisvaraarendajad, ehituse peatöövõtu firmad, teised puitmajatootjad.	Kinnisvaraarendajad, ehituse peatöövõtu firmad.	Kinnisvaraarendajad, ehituse peatöövõtu firmad, teised puitmajatootjad.	Kinnisvaraarendajad, ehituse peatöövõtu firmad.
2017 käive (mln EUR)	<50	2-10	10-50	2-10	<50
Geograafiline asukoht	Lõuna-Eesti	Lõuna-Eesti	Lääne-Eesti	Lõuna-Eesti	Lääne- ja Põhja-Eesti

Innovatsioon					
Kas peate puitmajasektorit innovaatiliseks sektoriks?	On innovaatiline sektor võrrelduna ülejäänud ehitussektoriga. Veduriks võib pidada ELi nn propagandat. Eesti kui väikeriigi ettevõtja peab olema innovatiivne, et lüüa läbi välisturul, kus juba suured tegijad ees on.	Oleneb millega võrrelda, ehitussektori vaatevinklist on kindlasti. Innovatsioon on saanud alguse ettevõtjatelt, mitte innovatsioon ei ole jõudnud ettevõtjateni.	On, võrrelduna teiste majandus sektoritega. Oleme valmis tegema keerulisemaid projekte kui meie Euroopa konkurendid.	Võrreldes traditsioonilise ehitusega on innovaatiline. Valmisolek ja mentaliteet uuendusteks on suurem kui traditsioonilises ehituses. Aitab kokku hoida kulusid ning on tulevikutrend. Traditsiooniline ehitus on kinni vanades töövõtetes.	Puitmajasektor väga innovaatiline ei ole. Samas võib Eesti suuremaid puitmajatootjaid siiski pidada innovaatiliseks.
Mis on teie ettevõtte jaoks innovatsioon?	Rangelt reglementeeritud turul tuleb olla innovatiivne, et leida võimalusi, kuidas olla võimalikult efektiivne.	Automatiseeritud tootmine sellisel kujul on Eestis juba ise pigem innovatiivne. On julgetud võtta kasutusele uusi lahendusi tootmisliinide vallas.	Valmistada võimalikult suure tehasega valmidusega tooteid. Suurema efektiivsusega tootmine ning ehitamine.	Mitte maha jääda turul olevatest arengusuundadest. Näiteks mitte keskenduda standardsetele kataloogimajadele, kui turg nõuab keerulisemaid insener-tehnilisi projekte.	Ettevõtte keskendub protsessiinnovatsioonile ja tootmise kuluefektiivsuse arendamisele. Selle ettevõtte klientuur soosib mastaabiintensiivsusele keskendumist.

		Tootmine on muudetud võimalikult digitaalseks	Konkurentidest eristumine.	Innovatsioon on automatiseerimise ja insener-tehniliste lahenduste tasakaalu leidmine, kaasates võimalikult palju IKT-lahendusi Tootearendus – turule toodi uus toode MHM (riskiit naelutatud täispuitpaneel). Tuleb leida võimalusi tootmine ja ehitamine efektiivsemaks muuta.	
Mis on olnud teie ettevõttes viimase 10 aasta jooksul läbi viidud uuendused toodet ja/või protsesside osas?	Innovatiivsed konstruktiivsed lahendused tulepüsivus-, maavärina- (Norras) ja akustikanõuete tagamiseks. Protsessinnovatsiooni de rakendamised	Tootmisliinide ja digitaliseerimise suurem koostöö. Tootmisliin on hea tööriist ja aitab muuta üldist mõtteviisi ehitamisest ning mõjutab kogu ehitusprotsessi	Fassaadielementide tootmine ning ehitamine renoveerimisprojektide jaoks. Poolautomatiseerimise osakaalu suurendamine.	MHM, aitab lahendada erinevaid staatilise ja arhitektuurilisi väljakutseid, mida tavalisi puiduga ei ole võimalik lahendada	Uue tehase avamine, kus viidi ettevõtte automatiseerimine uuele tasemele.

	kõrghoonete ehitamisel. Ristkihtpuidu kasutamine liftišahtide ehitamiseks.	võimalikult suure tehasealise valmiduse poole, mis on tulevikutrend ehitussektoris.	Oma projektide/toodete väljatöötamine. Tarkvara uuendamine.	Fassaadielemendid uusehitisele, kus muus osas oli traditsiooniline ehitusplats	
Kes oli eelnevas punktides välja toodud innovatsioonide väljatöötaja?	Ettevõtte ise. Ettevõtte koos teadusasutustega.	Seadmete tootjad. Tarkvaratootjad. Mõnel määral ka ettevõtte ise, et need sümbioosis tööle panna.	Ettevõtte ise. Seadmete tootjad. Tarkvaratootjad. Materjalide tootjad. TTÜga koostöös tehtud tooted.	Ettevõtte ise. Seadmete tootjad. Tarkvaratootjad. Materjalide tootjad. TTÜga koostöös MHM-katsetuste tegemine.	Ettevõtte ise. Seadmete tootjad. Tarkvaratootjad.
Kas eelnevad mainitud innovatsioonid olid uuenduslikud ainult teie ettevõtte jaoks või ka tegutseval turul uuenduslik?	Tulenõuetele vastavad konstruktsioonid olid ka turu jaoks innovatiivsed.	Tooted ise ei ole innovatiivsed, tootmisprotsess Eesti mõttes on innovatiivne.	Fassaadielementide väljatöötamine renoveerimise jaoks oli uuenduslik terve turu jaoks.	Uuenduslikud turu ja ettevõtte jaoks	Ettevõtte ja Eesti turu jaoks olid uuenduslikud.
Innovatsiooni soodustavad tegurid ja meetmed					

Töötajate kvalifikatsioon ning praktiline kogemus	Mõju ettevõttele on väga suur. Suur puudus spetsialistidest. Probleemne on, et erinevad haridustasemed annavad teadmisi edasi eri alustel. Üldises mõttes on ehitushariduse tase pigem hea.	Valmiduse poolest ei ole avatud mõttelaadiga olla probleeme, samas pigem on ettevõttes ka noorem kollektiiv. Mõjutab väga ja mitte väga positiivselt. Tehaseline ehitus on hoopis teise mõtteviisiga ehitus ja vajaks hoopis teistsugust lähenemist ka ettevalmistuse poole pealt – selliseid töötajaid on raske leida. BIM-süsteemi väga vähene tundmine on tulevikku arvestades problemaatiline.	Mõju ettevõttele on kindlasti olemas ja haridus ettevõtte innovatsiooni otseselt ei toeta. Mõju on pigem neutraalne. Ülikoolide huvi koostööks on suur. Ettevõtjad peavad ka ise panustama ja konkreetse ettepanekuga välja ütlema, mida oodatakse.	Suur puudus inseneridest – puitehitussektor on populaarsemaks saanud, seega on konkurents heade töötajate saamiseks veelgi tihenunud.	Mõjutab ettevõtet palju, sest ettevõttel ise tuleb väga palju koolitamisele rõhku panna.
Hinnang Eesti haridussüsteemile koolitamaks välja heal tasemel insenere ja ehitusjuhte töötamaks	Ülikoolid ei anna piisavalt eelteadmisi puitmajatootjate sektoris töötamiseks.	Ülikoolist tulnutel sisuliselt olematu ettevalmistus ning ettevõttel tuleb	Üleüldine baas ehitussektoris töötamiseks on hea. Puitmajasektoripõhist koolitamine jääb	Nõrk tase ülikoolidest tulnutel ka üldiselt – ei osata/taheta olla aktiivsed ega algatusvõimelised	Puitmajatootjate vajadusi arvestades töötajaid välja ei õpetada ning ettevõttel tuleb ise palju koolitada.

puitmajatootjate sektoris	Ettevõtte peab ise väga palju koolitama. Ülikoolist tulnutel puuduvad teadmised BIM-süsteemi kohta. 3D-joonestamisest aga on teadmised juba olemas.	töötajad ise välja koolitada. Oleks vajalik juba varasemas etapis ja suuremas mahus õpilased praktikale saata. Ehitusjuhtidele tuleks juba varakult õpetada, et aeg maksab – raiskamise probleem.	suures osas siiski ettevõtte kanda. Pigem neutraalne hinnang.	Teadmised piirduvad suures plaanis betooni ja terasega. Ettevõtte peab ise väga palju koolitama.	
Üleüldine konservatism, ebapiisav teadlikkus ja vähesed inseneriteadmised puitmajade projekteerimisel ning ehitamisel	Konservatismi on spetsialistide seas tunda väga tugevalt. See on tingitud arvatavasti teadmatusest. Arendaja seisukohast loeb siiski kõige rohkem projekti hind ja ehitusele kuluv aeg – ükskõik mis materjalist ehitisi on (Norras ja Rootsis). Norra ja Rootsi lõpptarbijal ei ole	Eestis kindlasti ja põhiliselt teadmatusest tingituna. Eestis ei mõõdeta heli, aga tegelikult peaks seda tegema, sest siis oleks ka tõendus, et pole midagi karta. Kindlasti tuleks rohkem propageerida ja korraldada teadlikkust tõstvaid üritusi.	Kogemust puitmajasektoris töötamiseks on suures plaanis vähe. Eesti Puitmajaliit tegeleb aktiivselt teadlikkuse tõstmisega. Riiklikult suhtutakse sektori arendamisse pigem positiivselt. On tehtud tööd, et puitmajade mainet tõsta.	Üldiselt on turundustöö Eestis vähene. Viimase aastaga on samas kohalike arendajate huvi puitmajatootjate vastu kõvasti kasvanud. Ebakindlus on suur kogu ehitussektoris ja kogu ühiskonnas. Eesti Puitmajaliit ja -klaster on võimaluste piires tublit tööd teinud, kuid oleks	Umbusku on tunda ja ühiskonna üldine mentaliteet on, et puitmaja kvaliteetseks ei peeta. Ei ole tunnetust, et riiklikul tasandil oleks proovitud teadlikkust tõsta.

	ebakindlust mitmekorruseliste (4-5 korrust) puitkarkassil ehitiste osas. Eesti tarbija kohta ei oska öelda, kuna Eestis ei ole sellist näidet. Riiklikul tasandil üritatakse Eestis sellega mõnel määral tegeleda, kuid puudub süsteemne lähenemine.	Lõpptarbija osa kindlasti rohkem Eestis kui Põhjamaades. Tunnetus on, et riiklikult selle teemaga ei tegeleta.	Samas ei ole puitmaja kindlasti Eestis eelisseisundis.	vaja suuremamahulist programmi, et sektori potentsiaali realiseerida.	
Spetsialistide ebakindlus innovatiivsete lahenduse kaasamisel	Arhitektid ei ole ebakindlad.. Inseneridel on ebakindlus üsna tugevalt sees.	Ei ole sunnitud innovatiivne olema. Kuni keegi „ei käse ja ei sunni“, siis ei juhtu midagi. Ei ole „do or die“ mentaliteeti.	Harjumuse mõju, et kasutada betooni ja terast ehitusmaterjalina, on jätkuvalt üsna suur.	Betooni ja terase kasutamise harjumus ehitusspetsialistide seas on märkimisväärne.	Ka ehitussektoris oleva puitmaja sektori välised ettevõtted suhtuvad samuti pigem umbusuga.
Seotus erinevate riiklike institutsioonidega	Osaleti metsatööstusklastis, kuid sealt astuti mõni aasta tagasi välja. Ülikoolidega hea koostöö, kuid häid tehnoloogilisi	Proovitakse koostöös TTÜ-ga innovatiivseid fassaadielementide tehnoloogilisi lahendusi. Puitmajaklastiga ei ole koostööd. Eesti	Koostöö TTÜ-ga: fassaadielementide väljatöötamisel, loengutel osalemine. Koostöö Eesti Puitmajaliidu ja -klastiga.	Koostöö Eesti Puitmajaliidu ja -klastiga Koostöös TTÜ-ga tehtud erinevaid katsetusi.	Koostöö Eesti Puitmajaliidu ja -klastiga.

	lahendusi sealt ei tule, tuleb ise aktiivsem pool olla.	Puitmajaliitu plaanivad astuda küll.		Erinevad toetused EAS-st. Aitas investeerida raud- ja tarkvarasse, messide külastus. Senised vähesed kogemused on positiivsed.	
Üleüldine kiirustamine ehitusprojektide ehitusgraafikutes ning lühike pakkumiste tegemise periood	See on barjäär, sest kiirustamine takistab innovatiivsete lahenduse kasutuselevõttu.	Epideemiline probleem, mis saadab peaaegu igat projekti. Ehitusvõtjate liit koos puitmajasektoriga võiks riigile jõulisemalt öelda, et liiga vähe on aega ettevalmistuseks ka riigihangetel ja see pole tegelikult kellegi jaoks kasulik.	Ei toodud välja.	On problemaatiline. Võiks võtta eeskuju Soome riigihangete praktikast, kus juba hanke väljakuulutamisel on teatud tasemel projekt valmis - kusjuures see jääbki riikliku tellija – tarnesse. See aitab ehitajal saada varem projektist täpsema ülevaate.	Ei toodud välja
Globaalse teadlikkuse tõus	Poliitika mõjutab kindlasti positiivselt selles osas, et aitab	Nullenergiamajadega seonduv seadusemuudatus oli üks tegureid, mis andis	CO ₂ puhul hetkel mõju ei tunnetata, kuid kindlasti jõuab see ülejäänud Euroopa	Hetkel oluliselt mõjutanud ei ole.	Veel ei ole mõjutanud, kuid leitakse, et tulevikus saab see olema ettevõtte jaoks oluline

keskkonnasäästlikkuse valdkonnas Kas kirjeldatud temaatika on teie ettevõtte innovatsiooniprotsesse mõjutanud?	kogu sektorile turgu juurde tekitada. Ettevõtte lahendusi ei ole see temaatika mõjutanud.	ettevõttele tõuke alustamiseks. CO₂-kvoot ehitussektorile oleks puitmajatootjate sektorile kasulik.	mõjul millalgi ka Eestisse. Energiasäästlikkuse mõju on tulevikus kindlasti sektorile positiivne. Jäätmete hulga vähendamine, millele tehaseline ehitus kaasa aitab.	Kuid oleks vaja, sest tuleks rohkem rõhku panna projektide elukaare väärtustamisele.	teema – selleks ka juba valmistutakse.
Ettevõtte kultuur ja innovatsioon ning suhtumine läbikukkumisse	See on ettevõttes positiivne, julgustav ja soosiv. Läbikukkunud ideed ei saa halvaks panu.	Ettevõtte visiooni üks alustalasid on luua oma töötajatele innovatiivsust soosiv keskkond. Norra ja Rootsi ettevõtted tunduvad olevat innovaativsemad. Alati ei ole kasum ja hind kõige tähtsamad. Läbikukkumine on see, kui midagi ei õpita.	Väga oluline, sest annab eelduse innovaatiliste tegevuste jaoks. Ettevõttes stimuleeritakse isegi töömeeste tasandil, et leida uuenduslikke lahendusi.	Väga oluline, ilma selleta ei olegi võimalik. Üsna otseselt seotud haridusega. Sage messide külastamine, et leida uusi ideid. Innovaatiliste ideede läbikukkumiste eest ei karistada.	On oluline hoida mentaliteeti „arene või sure“. Ettevõtte peab läbi kultuuri innovatsiooni genereerima.

Suhtumine avatud innovatsiooni	Teiste puitmajatootjatega puudub tihe koostöö. Ülikoolide ja inseneridega (projektipõhiselt) jagatakse ka delikaatsemat informatsiooni.	Pigem positiivne suhtumine.	Ettevõtte on suurel määral oma tegutsemisega näidanud, et suhtub avatud innovatsiooni positiivselt.	Oma tegutsemisega on näidanud end avatud innovatsiooni pooldajana.	Vastavalt ettevõtte eesmärgistatud turu segmentidele toimub süstemaatiline arendustöö.
Koostöö materjalitootjatega	Mõjutanud on palju, et näiteks erinevaid akustikaprobleeme lahendada ja efektiivsemaid lahendusi leida. Riigil on siin raske kaasa aidata, sest konkurents reguleerib.	Praegu innovatsioonivallas puudub.	Soojustusmaterjalide vallas on koostööd tehtud ja praegu on käimas koostöö ühe konkreetse tootjaga, et võtta kasutusel uuenduslik toode.	Koostööd on palju, eriti leidmaks tooteid, millega MHM ka meie kliimat arvestades kokku sobib.	Ei toodud välja.
Lõpptarbija roll innovatiivsete lahenduste kaasamisel	Eesti lõpptarbija ei ole valmis innovatiivset lahendust kinni maksuma. Norra lõpptarbija on valmis hea turunduse korral maksuma.	Tunnetus on, et Eestis ei olda keskkonnasäästlikkuse argumendil valmis kõrgemat hinda tasuma. Norras võib see võimalik olla küll, kuna seal on	Lõpptarbijate seisukohast ei tohiks ebakindlust olla, eriti just noorema põlvkonna puhul. Hea turunduse mõjul on see mingil määral võimalik.	Eesti tarbija peab oluliseks hinda, vähem kvaliteedi. Norras ja Rootsis on seda mentaliteeti palju vähem.	Eesti tarbija puhul kogemused puuduvad, sest puitmajatootjate jaoks on Eesti marginaalne turg.

		maksujõulisem klientuur.			
Arendaja roll innovatiivsete lahenduste kaasamisel. Kas arendaja on valmis oma kasumimarginaali vähendada, kui lõpptarbija ei ole valmis võimalikku innovatsiooni kinni maksuma?	Arendaja on innovatsiooniprotsessi des suurim mõjutaja. Arendaja ei ole enamasti valmis oma kasumimarginaali vähendada, et vajaduse korral isegi kallimat innovatiivset lahendust projekti kaasama. Eestis riigipoolset arendaja julgustamist innovatsiooni kasutamisel ei ole. Norras ja Rootsis on seda mitmel projektil ette tulnud.	Ei ole üsna kindlalt nõus ise kulusid kandma või ainult siis, kui riik toetab mõne meetme kaudu.	Arendaja mõju on väga suur – sealt tuleb algne sisend innovaatiliste projektide jaoks. Kui projekti taga on pigem eesmärk, siis võib-olla, kuid lihtsalt keskkonnasäästlikkuse eesmärgil mitte.	Väga oluline, sest tootja teeb, mida tellija tahab. Arendaja soov eristuda annab sisendi innovatsiooniks. Julgeid arendajaid võiks olla tunduvalt rohkem – ettevõtted on katsumusteks valmis.	Väga oluline, sest arendaja annab sisendi innovatsiooniks.
Mõjukamad innovatsiooni mõjutavad tegurid tähtsuse järjekorras	1. Ettevõtte kultuur 2. Projektipõhisus 3. Rahvusvahelistumine	1. Ettevõtte kultuur 2. Uute toodete ja protsesside kasutuselevõtt 3. Innovatsiooni mitte toetav reglementatsioon	1. Ettevõtte kultuur 2. Projektipõhisus 3. Turu väike kasv	1. Ettevõtte kultuur 2. Projektipõhisus 3. Rahvusvahelistumine	1. Ettevõtte kultuur 2. Projektipõhisus 3. Rahvusvahelistumine

Innovatsioonipoliitika					
Hinnang Eesti riigi rollile puitmajatootjaid puudutava innovatsioonipoliitika läbiviimisel	On oma arengu tõusu algusjärgus. Tundub olevat huvi ja tahet, kuid valitsus ei ole seda süstemaatiliselt rakendanud.	Puudu on sektoris keskest eestvedajast, kes suunaks ühiselt erinevaid asutusi koostööle. Pigem on jäänud tunnetus, et riik selle sektori puhul innovatsioonipoliitikaga ei tegele.	Koostöövalmidus on olemas, teoreetilist laadi toetust on, kuid praktilist tegutsemist pole väga palju. Ettevõtted peavad ka ise panustama ja välja ütlema, mida riigi võimekust arvestades vaja oleks.. Hinnatakse neutraalselt/positiivselt .	Puudu suure haardega vaatest, süsteemsest lähenemisest. Üritatakse teha üksikuid meetmeid, kuid nende koosmõju edukust arvesse ei võeta.	Eesti innovatsioonipoliitika ei ole ettevõtet oluliselt mõjutanud.
Ettevõtte osalemine mõnes riiklikus innovatsioonipoliitika programmis	Ei osanud välja tuua, kuid informeeritus meetmetest on üsna väike	Ei ole veel osalenud.	Ei ole osalenud ega osata välja tuua konkreetseid programme, mis üldse on tehtud. Kui oleks olemas, siis kindlasti osaleks.	Ei ole osalenud ega osata välja tuua konkreetseid programme, mis üldse on tehtud.	Ei ole osalenud ega osata välja tuua konkreetseid programme, mis üldse on tehtud.
Kogemused ning seisukohad seoses riikliku innovatsioonipoliitika pakkumispõhiste poliitikainstrumentidega					
Otsesed T&A toetused	Väikese ja keskmise suurusega ettevõtete eelistamine võiks olla	Praegu ei tunne vajadust, natukene on	Ei näe vajadust.	Ettevõtte on kasutanud	Kui on konkreetne projekt, mis toetab ettevõtte arengut, siis

	rohkem tasakaalus suurettevõtetega. Suurettevõtted annavad <i>per</i> EUR rohkem tagasi just innovatsiooni osas.	see seotud ka üldise ettevõtte mõttelaadiga.		mitmesuguseid EASI toetusi. Aitas kasvule kaasa.	võib väga positiivselt mõjuda.
Maksuvabastused	Töötajate palkamisel oleks see kindlasti positiivse mõjuga. Aitaks kaasa arendusinseneride palkamisele.	Töötajate palkamisel võiks abiks olla.	Aitaks kindlasti inseneride palkamisele kaasa, kuid samas tundub keeruline see, kuidas seda riiklikult reguleerida, et seda ei kuritarvitataks.	Ei näe vajadust ning toodi välja ka tõenäolist meetme kuritarvitamist.	Liiga suur oht, et seda hakatakse kuritarvitama.
Otsesed toetused seadmete, masinate ja tarkvara soetamiseks	Aitaks kaasa innovatiivsete seadmete ostuks, mis aitaksid tootlikkuse kasvule kõvasti kaasa.	Mingil määral paneks mõtlema uuenduslike lahenduste peale, aga suures plaanis väga suurt vajadust ei näe.	Ei ole kasutatud ning ei näe vajadust seadmete ja masinate puhul. Tarkvaraliselt on kasutatud toetuse abi, samas oleks see ostetud ka ilma toetuseta.	Ettevõtte on kasutanud mitmesuguseid EASI toetusi.	Praktika on näidanud, et see ei toimi. Paljud puitmajasektori ettevõtted on neid meetmeid kasutades isegi liialt investeerinud ning soetatud masinapark ei tööta täisvõimsusel. Kokkuvõttes ei näe vajadust sellise meetme jaoks.
Eksporditoetused	Ei toodud välja	Norras olev EAS-i kontaktisik on olnud	Ei toodud välja	Ettevõtte on kasutanud	Pigem positiivne suhtumine.

		klientideni jõudmissel abiks.		mitmesuguseid EAS-i toetusi.	
Missuguse eelnevalt mainitud pakkumispõhistest meetmetest peate olulisemaiks? Miks?	Maksuvabastused	Maksuvabastused	Maksuvabastused	Otsesed teadus- ja arendustegevuse toetused	Üldine mentaliteet on, et pakkumispõhised meetmed ei pruugi üldse positiivselt mõjuda. Kuid kui valida, siis „Otsesed teadus- ja arendustegevuse toetused ja eksporditoetused.
Kogemused ning seisukohad seoses riikliku innovatsioonipoliitika nõudluspõhiste poliitainstrumentidega					
Suunatud riigihanked	Oleks vaja riigihanke näitel mõne innovatiivse puidust ehitise eeskuj, mis aitaks turul olevat ebakindlust ära kaotada.	Kindlasti, see võiks olla väga suur eeskuj, kui näiteks, et 50% avaliku sektori projektid peaks olema puidust. Eeskuj mõttes samuti annaks eraettevõtjatele indu juurde.	Eeskuj andvad projektid aitaks teha innovatsiooni. Kõrgemate puitehitiste esmakordsed projektid tähendavad innovaatiliste lahenduste väljatöötamist, mis tähendab ka kõrgemaid kulusid – seega esimeste projektide puhul on riigi tugi vajalik.	Projekte mingil määral on olnud (Fassaadielementideg a renoveerimine ja Viimsi kool), kuid nende propageerimist on olnud pigem vähe. Puidust kõrghoone aitaks kindlasti teadlikkust tõsta, kuid oluline, et see oleks mõne laiahaardelisema programmi osa.	Oleks oluline, et riik ise oleks eeskujuks.

			Näidisprojektid on veel olulised teadlikkuse tõstmiseks.		
Hange, kus avalik sektor ei kasuta ise innovaatilist toodet, vaid organiseerib erasektori hanget	Keskkonnasäästlikus on hea näide	Innustaks kindlasti rohkem ka arendajaid kapitali kaasama innovatiivsetesse projektidesse	Ei toodud välja	Ei toodud välja	Ei näe, et selline meede võiks toimida.
Avalik sektor ergutab teadlikult innovatsioonide arendamist ja turule toomist uute ja nõudlike vajaduste määratlemisega, riik ergutab ettevõtete eneseregulatsiooni (normid ja standardid).	Seadusandlus kõrguse osas Eestis polegi nii suur probleem. Norras ehitatud kõrghoone puhul töötas selline kooslus väga edukalt. See võiks olla Eestis väga positiivse mõjuga.	See on põhiline, mis reaalses toimib. Seadusandlus hetkel ei tundu takistavat.	Oluline teema ja hetkel seadusandlus on pigem toetava moega (energiasäästlikkuse osas)	Nullenergia nõuded sektorile saavad olema positiivsed, kuid puudu on sellest, et uute normidega käiks kaasa teadlikkust tõstvad meetmed.	See võiks olla oluline ergutamaks Eesti puitmajasektori turgu.
Nõudlust toetavad subsiidiumid	Ei toodud välja	Ei toodud välja	Ei toodud välja	See töötaks näiteks, kui korteriühistuid stimuleeritakse fassaadielementidega renoveerimist	Ei toodud välja

Teadlikkust tõstvad üritused	Tunnetus on, et vabatahtlikult ehitussektor võtab visalt innovatsioone vastu. Pigem peab suunama normide ja seadustega	Eks seda osaliselt on üritatud teha aga oleks vaja veel rohkem. Näiteks see nullenergia majadega seotud temaatika.	Äärmiselt oluline.	Tähtis – potentsiaalne noor ei oska valikut õppimaks puitehitist, kui mentaliteet on, et puit on ohtlik ehitusmaterjal.	Ei toodud välja
Missuguse eelnevalt mainitud nõudluspoolsetest meetmetest peate olulisemaiks? Miks?	Eeskuju andva väljapaistva puitehitise ehitamine riigihanke korras. Oleks oluline mõju kogu ühiskonnas puitmajade kohta käiva teadlikkuse tõstmisel.	Eeskuju andva väljapaistva puitehitise ehitamine riigihanke korras. Eeskujuna annaks eraettevõtjatele indu juurde tegelemaks keerulisemate projektidega.	Olulisem on teadlikkuse tõstmine, et miks puit on hea alternatiiv materjalina. Seda saaks teha läbi eeskuju andvate projektidena. Samuti läbi suurema kommunikatsiooni ja turunduse rääkida Eesti edulugu juba välisriikides tehtud projektide kaudu.	Eeskuju andva väljapaistva puitehitise ehitamine riigihanke korras. Aitaks puitmajade osas tõsta teadlikkust Kuid väga oluline on, et erinevad meetmed töötaks koostöös, süsteemselt.	Eeskuju andva väljapaistva puitehitise ehitamine riigihanke korras.

SUMMARY

Jaanus Kallas

INNOVATION AND THE WAYS TO STIMULATE IT AT THE EXAMPLE OF ESTONIAN WOODEN HOUSE PRODUCERS

In the coming years the amount of support from European Union Structural and Investment Funds will decrease substantially and this will cause a challenge of finding the ways to grow the budget revenue for Estonia to support the economic development. One of the largest problems for Estonian economy is weak productivity and added value. According to Estonian Entrepreneurship Growth Strategy 2014-2020 the main challenges to grow the productivity in Estonia are to raise the efficiency in manufacturing, to promote the innovation, develop the International image of Estonia, raise the ambitions in product development and increase the number of exporting companies and their ability to enter new markets.

The wooden house manufacturers are important to Estonian economy as approximately 90 % of wooden houses produced in Estonia are exported. Main markets are Scandinavian countries, Germany and Netherlands. Estonian wooden house manufacturers are willing to produce wooden houses with more complicated solutions and due to that competitiveness Estonia has an important role in wooden house export market.

Estonian wooden house producers manufacture houses using different technologies: handcrafted log homes, machined log homes, garden houses, prefabricated element houses and prefabricated modular houses. The main focus in this thesis is on prefabricated element and modular house manufacturers.

In spite of successful economical results there are many ways in which Estonian wooden house manufacturers can improve their business and expand the amount of export. They should value and gain the innovative ideas to improve the effectiveness and use the possibilities which come with the local conditions and opportunities:

- Prefabricated wooden house manufacturers have many advantages compared to the usual on site building method.
- In Estonia we have a great advantage to have timber of good quality which is exported in large quantities. Manufacturing wooden houses is a great added value to Estonian economy.
- Compared to other countries we can see that it is profitable to apply innovative policies in wooden house fabrication.
- Compared to traditional construction methods the wooden house fabrication supports the low-carbon economy which is very important to have environmentally sustainable country.

Building from prefabricated elements and modules gives a good advantage to prepare the foundation works and wooden part manufacturing at the same time. It makes the building process faster and gives the better quality due to the clean and dry working environment for making prefabricated parts.

The main research purposes in this thesis are:

- To inspect and analyse the definition of innovation
- To give an overview of innovation policies of wooden house producers
- To study and analyze the factors influencing the innovation of the wooden house industry sector and the measures of innovation policy that could potentially be used in the sector of wooden house building industry in Estonia;
- To study and analyze the factors and actions implemented in the construction sector of wooden houses in Sweden, Norway and Finland;
- To give an overview of the Estonian wooden house producers sector;
- To draw up case studies of five Estonian wood producers with semi structured interviews in order to find out the positions of companies in shaping the innovation policy of the wooden house industry sector;
- To conduct interviews with the representatives of the Estonian Timber House Cluster and the Ministry of Economic Affairs and Communications in order to identify public and sectoral positions in the design of the innovation policy of the wooden house industry sector;

- To draw conclusions based on the collected data and submit proposals for the policy of innovation in wooden house producers in Estonia.

The most important factors influencing innovation of wooden house producers were the corporate culture, international and project-based factors. However, it must be kept in mind that the interviewed companies are export-oriented wooden house producers who, for various reasons, operate in a minimal way in Estonia. However, companies point out that the emergence of a local wooden multi-storey building market in Estonia would be necessary. With this in mind, timber builders considered uncertainty about wooden multi-storey buildings the most important factor.

As a result of the Master's thesis, Estonian wood-house producers expect the demand-side measures, which are mainly demanded from the state's innovation policy. However, the main exception to the demand-sided instruments was the importance of education and the support of universities. However, the clear understanding among wood producers is that supply-side measures that directly provide financial support do not have a significant impact on the innovation of these companies. As a measure of efficiency, the construction of an outstanding wooden framed multi-storey building launched through a targeted public procurement, was mentioned the most. This measure would help to significantly reduce the prejudices in society regarding wooden multi-storey buildings.

The Estonian wood-house industry sector has proven itself as an open-minded and innovative sector, which has grown to Europe's largest exporter of wooden houses without significant support from the state. Estonian wood house manufacturers have been the success story of Estonian exports for years, but in order to be able to continue, state intervention is needed. The Estonian wooden building sector has a great potential, to make the next step in its volume and innovation. A well thought out and clearly targeted innovation policy can give it a significant additional boost.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jaanus Kallas,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Innovatsioon ja selle soodustamise viisid Eesti puitmajatootjate näitel”, mille juhendaja on Kadri Ukrainski,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi Dspace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 24.05.2018