

Estonian Business School

Juhtimise õppetool

**EESTI KINNISVARAARENDAJATE VALMISOLEK
EHITADA LIGINULLENERGIAHOONEID**

Magistritöö

Rait Riim

Juhendaja: Tiit Elenurm, PhD

Konsultant: Jarek Kurnitski, PhD (Tallinna Tehnikaülikool)

Tallinn 2017

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

22. november 2017

..... /Rait Riim

SISUKORD

Sisukord	3
Referaat	5
Sissejuhatus	7
1. Kirjanduse ülevaade ja konteksti kirjeldus	10
1.1. Mõisted	10
1.2. Hoonete energiatõhususe suurendamine kui innovatsioon	15
1.3. Innovatsiooni kasutuselevõtt	17
1.4. Euroopa ja Eesti hoonete energiatõhususe regulatsioonid	19
1.5. Liikmesriikide tegevused ja väljavaated energiatõhususnõuete täitmisel	22
1.6. Ehitusinnovatsioon Eestis	27
1.7. Ehitustegevus, väljastatud load ja uute korterite müük Eestis	28
1.8. Eestis välja antud energiamärgised	29
1.9. Energiatõhusust edendavad tegevused Eestis	30
1.9.1. Juurdepääsu tagamine rahastamisele, toetusmeetmed ja fiskaalstiimulid	31
1.9.2. Teavitustöö	33
1.9.3. Näidis- ja katseprojektide elluviimine	34
1.10. Energiasäästlike hoonete rajamine Eestis	35
2. Meetodid	37
2.1. Juhtumiuuring	37
2.2. Uurimismeetodi valik	37
2.3. Andmekogumise meetodi valik	38
2.4. Valimi kirjeldus	39
2.5. Küsimustik	41
3. Tulemused ja analüüs	42
3.1. Ettevõtjate teadlikkus liginullenergiahoonete sisu ja regulatsioonide osas	42
3.2. Liginullenergiahoonete ehitamist takistavad tegurid	46
3.3. Liginullenergiahoonete ehitamist soodustavad tegevused	50
3.4. Ettevõtjate valmisolek	52
3.5. Ekspordivõimaluste avanemine	55
3.6. Arutelu	55

3.7. Soovitused ja ettepanekud, mis hõlbustaksid edaspidi liginullenergiahoonete rajamist.....	59
3.7.1. Soovitused kinnisvaraarendajatele.....	59
3.7.2. Soovitused kohalikele omavalitsustele	61
3.7.3. Soovitused riigile	62
3.8. Töö tulemuste kasutamise piirangud	63
Kokkuvõte.....	65
Kasutatud allikad	69
Lisad.....	78
LISA 1. Kinnisvaraarendajatele esitatud küsimused	79
LISA 2. Perioodil 05.2013–01.2017 Eestis väljastatud aktualiseeritud A-klassi energiamärgiste detailülevaade	83
LISA 3. Lombardia maakonna energiasäästlike hoonete omapära.....	87
LISA 4. Liginullenergiahoonete energiatõhususarvu piirväärtused	88
LISA 5. Uuringus osalenud ettevõtete loetelu	89
Summary.....	90

REFERAAT

Riim, R. Eesti kinnisvaraarendajate valmisolek ehitada liginullenergiahooneid. Magistritöö, Estonian Business School, Tallinn 2017, 93 lk, 4 joonist, 104 allikat, eesti keeles.

INNOVATSIOON, HOONED, KINNISVARA, KINNISVARAARENDUS, EHITUS, ENERGIA, ENERGIATÕHUSUS, LIGINULLENERGIA, NZEB, ENERGIAMÄRGIS, EUROOPA LIIT

Uurimistöö eesmärk oli selgitada välja, milline on Eesti kinnisvaraarendajate valmisolek ehitada energiasäästlikke liginullenergiahooneid, et täita hoonete energiatõhususe kohta välja antud Euroopa Liidu direktiivis nr 2010/31/EL sätestatud nõudeid (selle kohaselt peavad 2020. aasta 31. detsembriks kõik uued hooned oma energiakasutuselt olema liginullenergiahooned) ja anda kinnisvaraarendajatele, kohalikule omavalitsusele ja riigile soovitusi valmisoleku tõstmiseks.

Uurimistöös on kasutatud kvalitatiivset uurimismeetodit. Uurimistulemuse väljaselgitamiseks viis autor läbi 22 poolstruktureeritud intervjuud. Representatiivse uurimissubjektide valimi moodustasid Eesti juhtivate kinnisvaraarendusettevõtete juhid või vastavate ettevõtete arendusüksuste juhid.

Uurimistulemustest selgus, et energiasäästlike hoonete ehitamine on varajase turu staadiumis – vaid väga üksikud Eesti kinnisvaraarendajad on seni energiasäästlikke liginullenergiahooneid ehitanud ja väga üksikud plaanivad neid lähiaastatel ehitama hakata. Kinnisvaraarendajad hindavad enda ettevõtete valmisolekut liginullenergiahooneid ehitama hakata küll heaks, kuid leitakse, et nende ehitama hakkamise suurimateks takistusteks on turunõudluse puudumine, lõpptarbijate vähene

energiatõhususe-alane teadlikkus ning energiasäästu saavutamiseks vajalike uute tehnoloogiate ja materjalide liialt kõrge maksumus. Lisaks mainiti takistava tegurina ka siinsete arhitektide ja inseneride ebapiisavat kompetentsust. Kinnisvaraarendajate seisukoht on, et tulevikus lihtsustaks liginullenergiahoonete rajamist eelkõige riiklikul tasandil valdkondlik teadus- ja arendustegevus. Oluline on selgitada välja siinsesse kliimasse ja majandusruumi kõige sobilikumad energiasäästulahendused ning viia läbi näidisprojekte, koostada juhendeid ja infomaterjale.

Töö tulemus võiks pakkuda huvi ennekõike Eesti kinnisvaraarendajatele, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumile ning kohalikele omavalitsustele, sest selles jagatakse mitmeid soovitusi, lihtsustamaks tulevikus liginullenergiahoonete ehitamist.

SISSEJUHATUS

Ehitussektor moodustab Eesti sisemajanduse kogutoodangust ligikaudu 8% ja tööhõivest 10% (Väärtnõu 2016). Samal ajal moodustavad ehitised olulise osa riiklikust energiatarbimisest – kui Euroopa Liidus on see keskmiselt 38%, siis Eestis koguni 50% (Digitaalehituse klaster 2015). Maailmas tervikuna moodustab hoonete energiatarve ligilähedaselt 40% maailma kogu energiatarbest ja kolmandiku kasvuhoonegaaside heitest (Loukaidou 2017). Seega võib väita, et ehitussektoril on oluline roll nii Eesti majanduses kui ka globaalses energiakasutuses.

Energiaefektiivsete hoonete rajamisel on kaalukas mõju energiakokkuhoiupoliitika rakendamisel. Ligi 35% Euroopa Liidus paiknevatest hoonetest on enam kui 50 aasta vanused. Parendades ainuüksi nende hoonete energiaefektiivsust, on võimalik vähendada Euroopa Liidu koguenergiakasutust 5–6% ja vähendada CO₂ emissiooni ligikaudu 5% (Euroopa Komisjon i.a.).

Arvestades energiasäästlike hoonete vähesust, võib nende ehitama hakkamist käsitleda innovatsioonina ehitussektoris.

Hoonete energiakasutuse vähendamiseks on Euroopa Parlamendi ja Euroopa Nõukogu poolt hoonete energiatõhususe kohta välja töötatud direktiiv nr 2010/31/EL. Selle kohaselt peavad Euroopa Liidu liikmesriigid tagama, et 2020. aasta 31. detsembriks on kõik uued hooned liginullenergiahooned ning pärast 31. detsembrit 2018 on uusehitised, mida kasutavad ja omavad riigiasutused, liginullenergiahooned.

Nii Eesti kui ka teiste Euroopa Liidu liikmesriikide kinnisvara- ja ehitussektoris on aastaid laialdaselt olnud levinud teadmine ja tõlgendus, et liginullenergiahoonete nõue ei rakendu ehitistele, mille puhul on ehitusluba või -teatis väljastatud enne eelnimetatud tähtpäevade saabumist. Euroopa Komisjoni hinnangul on liikmesriigid direktiivi

sellekohase tõlgendusega eksinud. Uute hoonetena tuleb hoonete energiatõhususe direktiivi artikli 9 lõike 1 nõuete rakendamisel mõista hooned, mis valmivad ehk mille osas väljastatakse kasutusluba või esitatakse kasutusteatis pärast kehtestatud tähtaegasid, sõltumata sellest, millal on asjakohaste hoonete püstitamist alustatud (Sillmann 2017). Arvestades asjaolu, et keskmise suurusega kortermaja projekteerimise ja ehitusloa menetluse protsess kestab keskmiselt 1–2 aastat ja ehitustegevus omakorda 1–2 aastat, siis järelikult kõik uued arendusprojektid, mille projekteerimist lähiajal alustatakse, valmivad tõenäoliselt hiljem kui 2020. aasta 31. detsembril. Seega peavad kõik need hooned valmides vastama oma energiakasutuselt liginullenergiahoone nõuetele.

Autor, töötades igapäevaselt Baltikumi ühes vanemas ja suuremas kinnisvaraarendusettevõttes E.L.L. Kinnisvara AS uute arendusprojektide projektijuhina, tunnetab Eesti uusi kinnisvaraprojekte analüüsisides, et siinsetel kinnisvaraarendusettevõtetel ei pruugi olla piisav valmisolek Euroopa Liidu hoonete energiatõhususe kohta käivate direktiivide täitmiseks. Viimase kümnendi jooksul on rajatud vaid väga üksikuid liginullenergiahooneid ja uute projektide puhul ei nähtu, et liginullenergia-taseme saavutamiseks märkimisväärsed tegevusi läbi viidak. Sellest lähtuvalt sõnastas autor järgmise **uurimisprobleemi**: milline on Eesti kinnisvaraarendajate valmisolek ehitada liginullenergiahooneid, et täita hoonete energiatõhusust käsitlevas Euroopa Liidu direktiivis nr 2010/31/EL sätestatud nõudeid, mille kohaselt peavad 31. detsembriks 2020 kõik uued hooned oma energiakasutuselt olema liginullenergiahooned. Töö **eesmärk** on leida vastus uurimisprobleemile ja anda kinnisvaraarendajatele, kohalikule omavalitsusele ja riigile soovitusi, kuidas tõsta kinnisvaraarendajate teemakohast valmisolekut. Arvestades liginullenergiahoone nõude rakendumise tähtsust, võib püstitatud uurimisprobleemi pidada aktuaalseks.

Uurimisprobleemile vastuse saamiseks püstitas autor järgmised **uurimisküsimused**:

- milline on Eesti kinnisvaraarendajate liginullenergiahoonete nõuete alane teadlikkus ja varasem kogemus liginullenergiahoonete ehitamisel;
- millised on olnud peamised põhjused, miks seni on Eestis ehitatud sedavõrd vähe liginullenergiahooneid;

- milliseid poliitilisi suundi ja meetmeid peaksid riiklikud institutsioonid rakendama, et edaspidi oleks liginullenergiahoonete ehitamine lihtsam;
- kas liginullenergiahoonete nõude üleeuroopaline rakendumine võiks pakkuda Eesti kinnisvaraarendajatele võimaluse välisturgudele sisenemiseks?

Magistritöö esimene peatükk – kirjanduse ülevaade ja konteksti kirjeldus – tutvustab innovatsiooni ehitussektoris ning uudsete tehnoloogiate kasutuselevõtu teooriat, annab ülevaate Euroopa ja Eesti energiatõhususe eesmärkidest ning regulatsioonidest, tutvustab kahte edukat näidet ehitusinnovatsioonist ja kirjeldab Eesti ehitusturgu ning senist energiatõhusate hoonete ehitamise praktikat. Töö teine osa tutvustab uurimismeetodeid, mille abil on leitud vastus uurimisprobleemile, ja kirjeldab uuringus osalenud ettevõtete valimit. Uurimistöö kolmas peatükk tutvustab uurimistulemusi ja annab kinnisvaraarendajatele, kohalikule omavalitsusele ning riigile soovitusi edaspidisteks tegevusteks ja sisaldab töö kokkuvõtet.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE JA KONTEKSTI KIRJELDUS

1.1. Mõisted

Innovatsioon termin pärineb ladinakeelsest sõnast *innovare*, mis tähendab „midagi uut tegema“. Selle termini kasutusele võtjaks peetakse Austria päritolu Ameerika majandus- ja poliitikateadlast Joseph Alois Schumpeteri (1883–1950), kes tõi majandusteadusesse dünaamilal ja muutusel rajaneva mõtlemise. Selle üheks olulisemaks alustalaks ongi innovatsioon. Schumpeteri mõiste kohaselt on innovatsioon leiutise, avastuse, uue või olemasoleva teadmise uudne kasutamine majanduslikus protsessis, mille kasutamise eesmärk on konkurentsieelise, ideaalis isegi lühiajalise monopoli loomine (Drechsler 2001). Aegade jooksul on innovatsiooni terminit sõnastatud kirjanduses väga mitmeti: innovatsioon on mingi muutus, mis võib võtta mitmeid vorme (Tidd 2005); innovatsioon on edukate uute ideede ellu rakendamine, mille tulemuseks on efektiivsemad alternatiivid olemasolevatele lahendustele (United Nations 2009); innovatsioon on uus kasulikuks tehtud asi (McKewton 2008); innovatsioon on mitme-etapiline protsess, kus organisatsioonid muundavad ideed uuteks või parendatud toodeteks, teenusteks või protsessideks eesmärgiga turul edukalt edasi jõuda, konkureerida ja eristuda (Baregheh 2009). Kõik need definitsioonid sobivad kirjeldama innovatsiooni ka käesoleva uurimistöo kontekstis, kus autor peab innovatsiooniks uute hoonete ehitamist energiatõhusatena.

Ehitamine on ehitise püstitamine, rajamine, paigaldamine, lammutamine ja muu ehitisega seonduv tegevus, mille tulemusel ehitise tekib või muutuvad selle füüsilised omadused. Ehitamine on ka pinnase või katendi ümberpaigutamine sellises ulatuses,

millel on oluline püsiv mõju ümbritsevale keskkonnale ja funktsionaalne seos ehitisega (Ehitusseadustik 2015).

Hoone on väliskeskkonnast katuse ja teiste välispiiretega eraldatud siseruumiga ehitis. Ehitis on inimtegevuse tulemusel loodud ja aluspinnasega ühendatud või sellele toetuv asi, mille kasutamise otstarve, eesmärk, kasutamise viis või kestvus võimaldab seda eristada teistest asjadest (Ehitusseadustik 2015).

Energiatõhusate hoonete kirjeldamiseks kasutatakse nii Eestis kui ka mujal maailmas erinevaid termineid: madalenergiahooned, passiivmajad, plussenergiahooned, netonullenergiahooned, nullenergiahooned, liginullenergiahooned ja alfabeetiliste tähistega (A...H) märgistatud erinevate energiaklassidega hooned. Hoonete mõningate tehniliste süsteemide (ventilatsiooniseadmed, kütteseadmed jmt) energiakasutuse kirjeldamiseks kasutatakse ka A+, A++, A+++ energiaklassi tähiseid. Terminite ja tähiste rohkus ja nimetuste sarnasus võib olla segadust tekitav, kuid neil on valdavalt erinev sisu. Näiteks kirjeldavad eelnimetatud terminid (a) hooneid, mis toodavad rohkem energiat, kui nad ise suudavad tarbida; (b) hooneid, mis toodavad sama palju energiat, kui nad ise tarbivad ja (c) hooneid, mis tarbivad rohkem energiat, kui nad ise toota suudavad. Praktikas aga ei tehta tihtipeale terminitel vahet, mistõttu toimub nende laialdane väärkasutus ja -tõlgendamine. Käesolevas uurimistöös kasutatakse läbivalt Eesti õiguses rakendatavat terminit *liginullenergiahoone*.

Liginullenergiahoone on parima võimaliku ehituspraktika kohaselt energiatõhususe- ja taastuvenergiatehnoloogia lahendusega tehniliselt mõistlikult ehitatud hoone, mille energiatõhususarv on suurem kui 0 kWh/(m²·a), kuid mitte suurem, kui lisas 4 toodud piirväärtus. See tähendab, et liginullenergiahoone energiatõhususarv ei tohi hoonete puhul ületada lisas 4 toodud piirväärtust (Hoone energiatõhususe miinimumnõuded 2015).

Liginullenergia nõudele vastab energiamärgise skaalal A-energiaklass (Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele 2005). Rahvusvaheliselt kasutatakse liginullenergiahoonete tähistamiseks lühendit nZEB (*nearly zero energy building*).

Hongkongi energiatõhususeksperdid on leidnud, et liginullenergiahoonete kavandamine kätkeb endas peamiselt kahte projekteerimisstrateegiat: minimeerida tuleb hoone energiavajadus, ennekõike kütte- ja jahutusvajadust, ning rakendada tuleb taastuvaid energiaallikaid ja teisi tehnoloogiaid, et rahuldada hoone järelejääv energiavajadus (Li 2013). Näide sellest, milliste põhimõtete kohaselt on seni Itaalia parima arenduspraktika kohaselt liginullenergiahooneid ehitatud, on toodud lisas 3.

Netonullenergiahoone on hoone, mille energiatõhususarv on 0 kWh/(m²·a). See tähendab, et netonullenergiahoone toodab taastuvenergiaallikatest sama palju energiat, kui ta ise tarbib. Netonullenergiahoonesse võib hankida ka tarnitud energiat, kui see kompenseeritakse eksporditud energiaga. (Hoone energiatõhususe miinimumnõuded 2015)

Energiatõhususarv (ETA) on hoone sisekliima tagamiseks, tarbevee soojendamiseks ja elektriseadmete kasutamiseks vajalik tehnosüsteemide aastane elektri- ja soojusenergia kasutus, millest on maha arvatud lokaalselt toodetud taastuvenergia (välja arvatud soojuspumba poolt toodetud energia). Energiatõhususarvu väljendatakse tähistusega kWh/m² a (Hoone energiatõhususe miinimumnõuded 2015).

Hoonete energiatõhususarvu leidmiseks korrutatakse tarnitud energiateg kogused läbi kaalumisteguritega, mis tulenevad mittetaastuvast primaarenergiast, ning tulemus jagatakse köetava pinnaga. Kui hoone kasutab elektrit ja kaugkütet, siis avaldub energiatõhususarv järgmise valemiga:

$$ETA = \frac{\text{elekter}(kWh/a) \cdot 2,0 + \text{kaugküte}(kWh/a) \cdot 0,9}{\text{köetav pind}(m^2)}$$

Juhul, kui energiakandjaks oleks mõni fossiilne kütus, nt gaas, oleks selle kaalumistegur 1,0 ning kui energiakandjaks oleks taastuvkütus, nt puit, siis selle kaalumistegur oleks 0,75. (Kurnitski 2017)

Energiamärgis on dokument, mis antakse ehitatavale või olemasolevale hoonele ja see näitab hoone koguenergiaarvet kilovatt-tundides aastas taandatuna köetava pinna ühele ruutmeetrile. Uute ehitatavate hoonete puhul näitab arvutuslikul teel leitud energiamärgis, milliseks kujuneb eeldatavalt hoone energiavajadus. Olemasoleva hoone energiamärgis annab aga ülevaate hoone tegelikust energiatarbimisest (Tehnilise Järelevalve Amet 2017).

Energiamärgise väljaandmise kohustus sätestati Euroopa Liidu liikmesriikidele juba 2002. aastal, mil võeti vastu ehitiste energiatõhususe direktiiv nr 2002/91/EÜ. Eestis muutus energiamärgis kohustuslikuks alates 1. jaanuarist 2009 uutel hoonetel, üle 1000 m² suuruse kasuliku pinnaga avalikel hoonetel ja olemasolevate hoonete müügil või üürile andmisel, kui seda nõudis ostja või üürnik (KredEx 2008).

Energiamärgise kaudu määratakse hoonetele energiakasutusklass skaalal A-st kuni H-ni, kusjuures A-energiaklass on kõige energiasäästlikum ja H-energiaklass energeetiliselt kõige ebaefektiivsem. Energiakasutusklasside nõuded on erinevatel hoonetüüpidel erinevad. Näiteks A-energiaklassi väikeelamu aastane energiakasutus võib olla maksimaalselt 50 kWh/(m² a), kortermajal 100 kWh/(m² a) ja ärihoonel 130 kWh/(m² a).

Kõik väljastatud energiamärgised ei ole siiski üks ühele võrreldavad: 2013. aastal Eesti õigusesse üle võetud Euroopa Liidu direktiiviga 2010/31/EL muutusid nii siinsed hoonete energiatõhususele esitatavad miinimumnõuded kui ka energiamärgise vormi ja väljastamise kord. Näiteks sätestati 2013. aastal esmakordselt liginullenergiahoone mõiste tähendus, energiamärgise klassid seoti energiatõhususe miinimumnõuetega, täpsustati energiakandjate kaalumistegureid (nt elekter tõusis 1,5-lt 2,0-le) ja muutusid ka energiamärgiste klasside skaalad. Võrreldes varem kehtinud määrusega, muutsid uued hoonete energiatõhususe miinimumnõuded kuluoptimaalseima hoone energiatõhususe taseme sõltuvalt hoone tüübist ja energiaallikast 20–40% rangemaks (Kurnitski 2013). See tähendab, et energiamärgiste skaala ümbervaatomise tulemusena on enne 2013. aastat väljastatud energiamärgised praegu kehtiva energiamärgise skaalal 1–2 klassi võrra madalamad. Seega vastab enne 2013. aastat väljastatud A-klassi energiamärgis praegu üldjuhul B- või C-klassi energiamärgise tasemele (Käämer 2015).

Energiaklassidele esitatavad nõuded vaadatakse üle vastavalt Euroopa Liidu hoonete energiatõhususe direktiivile iga viie aasta järel. Eestis praegu kehtivad energiatõhususe miinimumnõuded rakendati 2013. aastal ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (M. Tali 2017) sõnul ollakse koostöös Tallinna Tehnikaülikooliga välja töötamas energiatõhususe miinimumnõuete täiendatud versiooni. 2013. aastal püstitatud eelduste kohaselt peaksid 2018. aasta algusest alates uushoonete energiakasutuse miinimumnõuded tõusma ühe klassi võrra ehk alates 2018. aastast peaksid kõik uued hooned olema vähemalt B-energiaklassi hooned. Seda, kas ka B-energiaklassi nõuete piirmäärasid energiatõhususe miinimumnõuete uusversiooniga tuleks täpsustada, näitab praegu Tallinna Tehnikaülikoolis läbiviidav kulutõhususe analüüs.

Energiamärgiseid väljastatakse tähtajalise dokumendina. Projekteeritud hoone arvutusliku energiatarbimise kohta antud energiamärgis kehtib kaks aastat hoone valmimisest (ehk kasutusloa andmisest) arvates, ja olemasoleva hoone kohta reaalse tarbimise põhjal välja antud energiamärgis kehtib kümme aastat. Kui hoonele on energiamärgis antud korduvalt, siis iga uus energiamärgis muudab vana kehtetuks (Ehitusseadustik 2015).

Kui kavandatav hoone registreeritakse ehitusloa taotlemisel ehitisregistris, kantakse registrisse muu hulgas ka info hoone energiamärgise kohta. Ehitisregistris hoonega seotud energiamärgiseid nimetatakse **aktualiseeritud energiamärgisteks**. See tähendab, et kõikide väljastatud energiamärgiste ja aktualiseeritud energiamärgiste arv erineb praktikas olulisel määral, sest energiamärgiseid väljastatakse ka projekteerimise faasis olevatele hoonetele enne ehitusloa taotlemist, sageli korduvalt.

Kinnisvaraarendus on protsesside kogum, millega antakse kinnisvarale lisaväärtus ja rahuldatakse tarbijate vajadus elamis-, äri-, tootmis- või mistahes pinna järele. Kinnisvaraarenduse protsess katab ehitise elukaare nelja esimest etappi – kontseptsiooni loomist, ehitiste planeerimist, projekteerimist ja ehitamist.

Kinnisvaraarendaja on füüsiline või juriidiline isik, kes viib läbi või korraldab kinnisvaraarenduse protsessi.

1.2. Hoonete energiatõhususe suurendamine kui innovatsioon

2017. aasta novembris avaldas 15 364 teadlast 184 riigist, nende hulgas 20 teadlast Eestist, hoiatuse inimkonnale, kus juhitakse tähelepanu üha süvenevale keskkonnakriisile ja meie elukeskkonna ning seeläbi inimkonna hävinemise ohule. Uuringu peamised tõdemused on järgmised: kliimasoojenemine jätkub, magevee hulk inimese kohta väheneb, looduslikud metsamaad asendatakse linnade ja põldudega ning elurikkus väheneb. (Ripple 2017) Hoonetel on oluline roll looduskeskkonna kahjustumisel – üha suurenev rahvastik vajab hoonete näol uusi elupaiku, mistõttu tuleb nende rajamiseks võtta kasutusele looduslikke metsamaid; uute hoonete ehitamiseks kasutatakse maa- ja loodusvarasid ning hoonete käiguhoidmiseks kasutatakse suures koguses energiat. Teadlased toovad oma manifestis välja rea soovitusi, mida ühiskond peaks viivitamatult rakendama. Hoonete kontekstis on olulisim: tuleb võtta kasutusele ja edendada uusi rohetehnoloogiaid ning võtta laialdaselt kasutusele taastuvenegialahendused (Ripple 2017).

Sussexi Ülikooli professor Joe Tidd väidab, et ühiskonna jätkusuutlikkuse tagamisel on oluline tähtsus innovatsioonil. Vaid innovatsiooni kaudu on meil võimalik peatada ülemaailmne soojenemise protsess ja vähendada kliimamuutusega seotud ohte ning leida taastuvaid ja alternatiivseid energiaressursse. (Tidd 2005)

Innovatsioon on edukate uute ideede ellu rakendamine, mille tulemuseks on efektiivsemad alternatiivid olemasolevatele lahendustele (United Nations 2009). Kuigi energiatõhusate hoonete ehitamisest on viimasel kümnendil palju räägitud ja ülemaailmselt on valmis ehitatud palju energiasäästlikke hooneid, on Eesti kontekstis tegemist siiski uudse lähenemisega. Seetõttu võib liginullenergiahoonete ehitamist Eestis pidada otseseks innovatsiooniks kohalikus ehitussektoris.

Innovatsiooni võib jagada kaheks: järkjärguline ehk lisanduv innovatsioon (*incremental innovation*) ja radikaalne innovatsioon (*disruptive / breakthrough / radical innovation*) (Kelli 2015). Järkjärguline innovatsioon seisneb väikestes muutustes, mis baseeruvad seniste teadmiste ja kogemuste ärakasutamisel; radikaalne innovatsioon tekib seevastu teaduse või tehnoloogia läbimurdest, mille tulemusena muutub kogu tööstusharu

olemus. Innovatsioon ehitussektoris on seni olnud järkjärguline, mitte radikaalne (Ozorhon 2014). Järkjärguline väikeste uuenduste kasutuselevõtt iseloomustab ka Eesti kinnisvarasektorit.

Paljudes riikides on levinud arusaam, et ehitussektor on aeglase arenguga, pigem konservatiivne, ning sektoris ei mõisteta tehnoloogilise innovatsiooniga kaasnevaid eeliseid. Lisaks otsesele tehnoloogilisele innovatsioonile ehitusplatsil ja ehitusmaterjalide ning -toodete tootmises mõjutab sektori innovatsiooni ka ehitusettevõtete omandivorm ja juhtimisstruktuur, sh lepinguvormid, töövõtu- ja töömeetodid, koostöö ning võrgustik teiste ettevõtete ja ekspertidega, riiklikud toetused ja programmid, standardid, muud juhendmaterjalid ning regulatsioonid (Miozzo ja Dewick 2004).

Uute innovaatiliste tehnoloogiate ja toodete kasutuselevõtt on algselt reeglina kallim kui seni kasutusel olnud lahenduste rakendamine. Riigi Kinnisvara endine juhatuse liige ja haldusdirektor Elari Udam on ajakirjanduses püstitanud küsimuse „Kui innovaatiline lahendus on tavalahendusest kallim, siis milles seisneb innovatsioon?“ (Ivask 2014). Tavapärase on, et iga uue turule tulnud tehnoloogia või materjali maksumus on algselt keskmisest kallim, sest uudse lahenduse väljatöötamis- ning arenduskulud on olnud suured. Samas on päikesepaneele tootva ettevõtte asutaja Richard Swanson välja tulnud nn Swansoni seadusega, mis väidab, et näiteks päikesepaneelide maksumus on otseses seoses selle müügimahtudega ja iga kord, kui päikesepaneelide müügimaht kahekordistub, langeb hind 20% (Carr 2012). Sellest võib järeldada, et mida suuremas ulatuses uudseid tehnoloogiaid kasutusele võetakse, seda kiiremini langeb nende hind.

Eestis info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kaudu ehitusse lisandväärtust luua püüvda Digitaalehituse klatri hinnangul puudub Eestis traditsiooniliselt sisuline innovatsiooni toetav koostöö ehituse erinevate osapoolte (telliija, arhitekt, insener, ehitaja, haldaja, lõppkasutaja) vahel, mis on eelduseks ehitise elukaare kulude optimeerimisel. Sellest tulenevalt pole sektoris panustatud lisandväärtust loovasse arendustegevusse ja innovaatiliste tehnoloogiate rakendamisse. (Digitaalehituse klaster 2015)

2000. aastatel viidi Inglismaal läbi ligikaudu kümme aastat kestnud 500 elamuühikuga kinnisvaraarendusprojekt, mille rajamisel võeti eesmärgiks rakendada nüüdisaegseid

ehitusmeetodeid (*MMC, modern methods of construction*) ja timmitud tootmise (*lean production*) põhimõtteid. Kuigi mõlemad uuendused olid Inglismaa turul juba mitmeid aastaid kasutuses olnud, oli siiski tegemist innovatsiooniga konkreetse kinnisvaraarendaja ja tema meeskonna jaoks. Uute meetodite juurutamine ei läinud lihtsalt. Suurimaks vastuseisjaks oli ehitusettevõtte, kellel puudus varasem kogemus uude protsessi läbiviimisel, lisaks puudus ettevõttes uuendusi toetav kultuur. Hoolimata konarlikust algusest osutus projekt lõppkokkuvõttes edukaks, pälvides mitmeid auhindu, sh „Parim partnerlusprojekt“, tunnustuse „Keskkonna-alane parim praktika ja jätkusuutlik arendusprojekt“ jne. Juhtumiuuring õpetas, et uudsete lahenduste elluviimise peamisteks eduteguriteks on osapoolte omavaheline usaldus, koostöö, sujuv koordineerimine ja nn *win-win* kultuuri juurutamine, kus saavutatavast edust võidavad kõik osapooled. Muutuste juhtimisel ehitusettevõttes lasus oluline roll ettevõtte tegevjuhil, kes hakkas innovatsioonivõimalusi oma meeskonnale tutvustama ja stimuleeris neid uuendusi omaks võtma ning neid ka projekti sisse viima. Lõpptulemusena järeldati, et sõltuvalt innovatsiooni tüübist peavad kõik projekti osapooled – arendaja, projekteerija, ehitaja ja tarnijad – olema valmis ka ise arendus- ja teadustöösse panustama või konsultante kaasama. Projekti kokkuvõttes vähenesid tänu uudsele lähenemisele projekti arenduskulud ja lühenes projekti kestus. (Ozorhon 2014)

Eeltoodust lähtuvalt võib väita, et ehitussektor on väga pikkade traditsioonidega valdkond, kus innovatsioon on sekundaarne tegevus ja uuendusi on sisse viidud pigem järkjärguliselt ning väikeste muudatustena. Suuremas mahus muu maailma parimat ehituspraktikat on Eestis takistanud üle võtta Eesti ettevõtete vähene kapitaliseeritus, sinne odavaimale hinnale orienteeritud hankepoliitika ja ettevõtjate ebakindlus tuleviku suhtes.

1.3. Innovatsiooni kasutuselevõtt

Maailma üks edukamaid innovaatoreid Thomas Alva Edison, kellel erinevalt paljudest teistest leiduritest õnnestus rajada muljetavaldav äriimpeerium, mõistis juba XX sajandi esimesel poolel, et innovatsiooni tõeliseks väljakutseks ei ole mitte leiutamine – heade ideedega väljatulemine –, vaid nende tehniline elluviimine ja kommertsialiseerimine (Tidd 2005).

Joe Tiddi hinnangul on innovatsiooni kui esmapilgul keerukat ja ebakindlana tunduvat protsessi siiski võimalik juhtida. Kuigi probleeme võib tekitada uue baasteadmise arendamine ja nende süvendamine, selle kohandamine ja rakendamine uutele toodetele ja protsessidele, ühiskonna veenmine innovatsiooni toetama ja omaks võtma, heakskiidu ja pikaajalise kasutuse saavutamine jne, tõestavad pika ajalooga ettevõtted nagu Philips, Siemens, 3M ja teised, et nad on õppinud, kuidas juhtida protsessi nõnda, et innovatsioon jätkuks ja kliendid selle omaks võtaksid. Innovatsiooni edu näib sõltuvat peamiselt kahest võtmekomponendist – tehnilised ressursid (inimesed, seadmed, teadmised, raha jne) ning organisatsiooni võime neid juhtida. (Tidd 2005)

USA teadlane Everett M. Rogers avaldas 1962. aastal oma nn innovatsiooni difusiooni teooria, mis käsitleb, kuidas tuua innovatsiooni massidesse. Tema teooriat käsitlev raamat „Diffusion of Innovations“ on korduvalt ajakohastatud ja seetõttu kasutatav ka tänapäeval. Rogersi teooria kohaselt jaguneb inimkond innovatsiooni vastuvõtmisel viide kategooriasse: innovaatorid (2,5%), kes soovivad alati uusi tehnoloogiaid katsetada; varajased omaksvõtjad (13,5%), kes hakkavad uudseid tehnoloogiaid kasutusele võtma kohe, kui saavad aru, et see on neile kasulik; varajane ja hiline enamus (mõlemaid 34%), kes võtavad uudse tehnoloogia kasutusele siis, kui see on neile otstarbekas või vajalik, st mitte lõbu pärast, ning nn viivitajad (16%), kes on tõrjuvad igasuguste uuenduste suhtes ja väärtustavad traditsioonilisi lahendusi. (Rogers 2003)

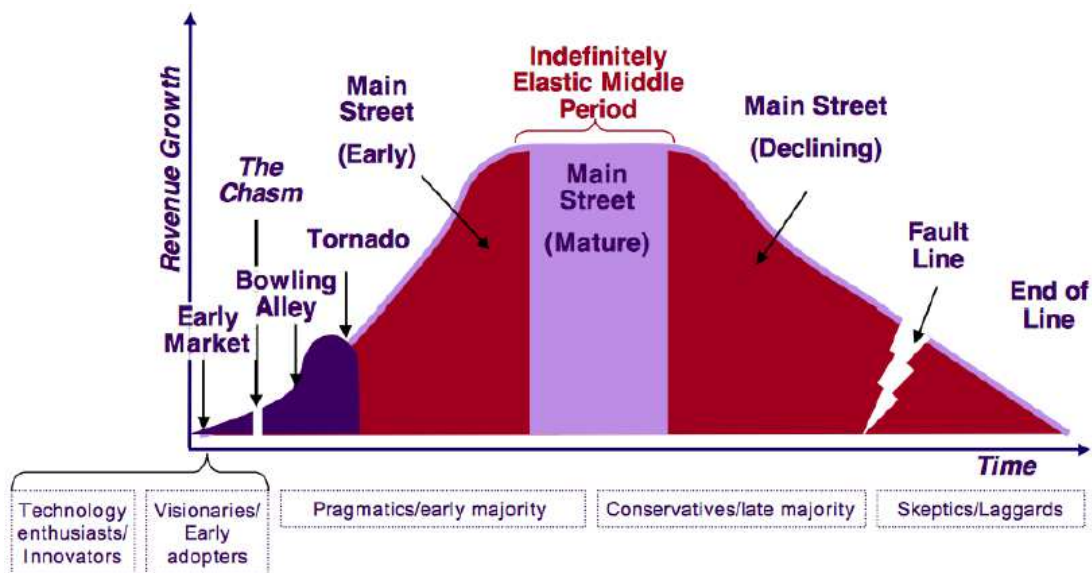
Rogers käsitleb innovatsiooni omaksvõttu lineaarse 5-etapilise protsessina:

1. teadvustamine (*knowledge*) – indiviid teadvustab endale innovatsiooni ja selle funktsionaalsust;
2. veendumine (*persuasion*) – indiviid otsib aktiivselt lisainformatsiooni innovatsiooni kohta ning kujundab selle suhtes oma poolt või vastu seisukoha;
3. otsustamine (*decision*) – indiviid otsustab innovatsiooni omaksvõtu kasuks või kahjuks;
4. kasutuselevõtmine (*implementation*) – innovatsioon võetakse kasutusele;
5. kinnitamine (*confirmation*) – otsitakse lisainformatsiooni innovatsiooni kohta ning jätkatakse innovatsiooni kasutamist või loobutakse sellest. (Rogers 2003)

Uudsete tehnoloogiate omaksvõtmise mudelit kirjeldas 1991. aastal USA teadlane Geoffrey Moore, kelle põhiseisukoht on see, et tehnoloogia, tootekontseptsioonid, kliendid ja turundusstrateegiad erinevad sõltuvalt toote elutsüklist. Erinevus väikese innovaatorite grupi ja suurte turgude, keda Moore nimetab *main street* klientideks, vahel on suur. Neid kahte erinevat kliendisegmenti eraldab aga kuristik (*chasm*) ja uudsete tehnoloogiate

kasutuselevõtu korral seisneb oht selles, et uudne tehnoloogia ei pruugi kunagi siseneda kõrge kasvupotentsiaaliga „tornaado“-faasi ja *main street* kliendid ei võta kunagi uut tehnoloogiat omaks. (Moore 1991)

Moore'i tehnoloogia elutsükli teooria on visualiseeritud järgmisel joonisel:



Joonis 1: Tehnoloogia omaksvõtmise ja tehnoloogia elutsükli mudel (allikas: Wiefels 2002)

1.4. Euroopa ja Eesti hoonete energiatõhususe regulatsioonid

Euroopa Liidu näol on tegemist 28 Euroopa riiki hõlmava majandusliku ja poliitilise ühendusega, mis liidu praeguses vormis loodi 1992. aastal sõlmitud Maastrichti lepinguga. Eesti ühines Euroopa Liiduga 2004. aastal. Keskkonnakaitse ja loodusressursside kaalutletud kasutamise vajadus on fikseeritud juba Euroopa Ühenduse asutamislepingus. Täpsemalt on Euroopa Liit seadnud endale eesmärgiks edendada energia tõhusat kasutamist ja säästmist ning uute ja taastuvate energiaallikate väljaarendamist (Euroopa Liit 2010).

Euroopa Liidu hoonete energiatõhususe aluspõhimõtted ja eesmärgid sätestati Euroopa Liidus 2002. aastal vastu võetud ehitiste energiatõhususe direktiiviga nr 2002/91/EÜ. Nimetatud direktiiviga pandi esmakordselt kirja energiatõhususe miinimumnõuded, selgitati energiamärgise näol teoks saanud sertifitseerimisprotsessi ja anti suuniseid olemasolevate hoonete renoveerimisel ning uushoonete rajamisel.

2007. aastal seadsid Euroopa Liidu juhid uue eesmärgi vähendada 2020. aastaks iga-aastast energiatarbimist liidus 20% võrra. Energiatõhususe eesmärkide seadmisel sõnastati kaks peamist põhjust. Ühelt poolt oli eesmärgiks anda oma panus jätkusuutliku energiavarustuse tagamiseks ja kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamiseks, teisalt oli eesmärgiks vähendada energia impordiga seotud kulu ning suurendada Euroopa Liidu konkurentsivõimet. Eesmärgi sõnastus sisaldas muu hulgas ka ambitsioonikat eesmärki, mille kohaselt peaksid tulevikus olema Euroopa Liidu kodanikel maailma kõige energiatõhusamad tooted (sh seadmed ja autod), taristu (sh hooned) ja energiasüsteemid (Euroopa Parlament i.a.).

Hoonete energiakasutuse vähendamiseks Euroopa Parlamendi ja Euroopa Nõukogu poolt välja töötatud direktiivi 2010/31/EL üheks oluliseks eesmärgiks on järgmine nõue: Euroopa Liidu liikmesriigid peavad tagama, et 31. detsembriks 2020 on kõik uued hooned liginullenergiahooned ning pärast 31. detsembrit 2018 on uusehitised, mida kasutavad ja omavad riigiasutused, liginullenergiahooned.

Eesti alustas ehitiste energiatõhususe direktiivist nr 2002/91/EÜ tulenevate nõuete rakendamist 1. jaanuaril 2008, mil hakkasid esmakordselt kehtima Vabariigi Valitsuse määrusena kinnitatud energiatõhususe miinimumnõuded. Määrusega kehtestati hoonete energiatõhususe miinimumnõuded ning nõuetele vastavuse tõendamiseks vajalikud lähteandmed ja arvutusmeetodid. (Energiatõhususe miinimumnõuded 2007).

Euroopa Liidu nõude kohaselt peavad liikmesriigid energiatõhususe miinimumnõuded iga viie aasta möödudes üle vaatama ja eeldatakse, et pärast iga 5-aastast perioodi kerkivad energiatõhususe miinimumnõuded ühe energiaklassi võrra. Nii pärinebki praegu kehtiv energiatõhususe miinimumnõuete määrus 2013. aastast. (M. Tali 2017)

Uute energiatõhususe miinimumnõuete kehtestamine tuleneb hoonete energiatõhususe direktiivis sätestatud kohustusest hiljemalt iga viie aasta järel sätestada uued kulutõhusad energiatõhususe miinimumnõuded. Eesti võttis hoonete energiatõhususe direktiivi nõuded üle 9. jaanuaril 2013. Viis aastat täitub seega 2018.

aasta jaanuaris. Seejärel peab Eesti sätestama uued kulutõhusad energiatõhususe miinimumnõuded. 2013. aastal nähti ette, et energiatõhususe nõuded kerkivad selle perioodi jooksul ühe klassi võrra ehk tänaselt C-energiaklassi alampiirilt minnakse 2018. aastal üle B-energiaklassi alumise piirini.

Eestis, aga ka paljudes teistes Euroopa Liidu liikmesriikides, on olnud aastaid laialdaselt levinud teadmine ja tõlgendus, et liginullenergiahoonete nõue ei rakendu ehitistele, mille puhul on ehitusluba või ehitusteatis väljastatud enne 31. detsembrist 2020. Euroopa Komisjoni hinnangul on direktiivi sellekohane tõlgendus ebatäpne (Euroopa Komisjon 2016). Uute hoonetena tuleb hoonete energiatõhususe direktiivi artikli 9 lõike 1 nõuete rakendamisel mõista hooned, mis valmivad pärast kehtestatud tähtaegasid ning sõltumata sellest, millal on asjakohaste hoonete püstitamist alustatud (Sillmann 2017).

Majandus- ja Kommunikatsiooniministerium asus 2017. aasta keskpaigas seisukohale, et parima tasakaalu piisava kohanemisaja ja nõude sisulise täitmise vahel tagaks, kui liginullenergiahoone üldine nõue toodaks võrreldes kehtiva nõudega poolteist aastat varasemaks ning hoone energiatõhususe miinimumnõuete määrusele pakuti välja järgnev täpsustav sõnastus:

„Kui sisekliima tagamisega hoone ehitusluba väljastatakse või ehitusteatis esitatakse ja hoone püstitatakse pärast 2019. aasta 30. juunit, siis ei tohi hoone energiatõhususarv ületada liginullenergiahoonele kehtestatud piirväärtust“ (Sillmann 2017).

Eelkirjeldatud seisukoha avaldamise järel toimusid Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumi ning erialaliitude vahel konsultatsioonid, mille käigus toetasid kinnisvaraettevõtted küll plaani siduda nõude rakendamine ehitusloaga, kuid pikema üleminekuperioodi tagamiseks soovitati nõude kehtima hakkamine lükata võimalikult palju edasi. Sellest lähtuvalt on ministeriumis kaalumisel alternatiiv, mille kohaselt toodaks nõue pooleteise aasta asemel ühe kalendriaasta võrra varasemaks ehk kõik uued hooned, mis saavad ehitusloa hiljem kui 31. detsembril 2019. aastal, peaksid olema liginullenergiahooned. Nimetatud positsioon ei ole ministeriumi ametliku seisukohana veel käsitletav. (M. Tali 2017)

Kui siiani on Euroopa Liidu praktika olnud rakendada ühest energiaklassist teise minekul 5-aastast üleminekuperioodi, siis eelkirjeldatud stsenaariumide realiseerumisel

oleks üleminekuperiood B-energiaklassilt A-energiaklassile vaid poolteist või kaks aastat. Margus Tali:

„Viie aasta pikkune kulutõhusate energiatõhususe nõuete sätestamise tsükkel jääb edasi kehtima ka pärast liginullenergiahoone nõudele üleminekut (kui hoonete energiatõhususe direktiiv edasi kehtib). Liginullenergiahoone nõudele üleminek toimub varem üksnes selle tõttu, et see on hoonete energiatõhususe direktiivis sätestatud seoses konkreetse tähtajaga. Kui liginullenergiahoonete nõue sätestatakse 01. jaanuaril 2020. aastal, siis järelikult peame hiljemalt 2025. aastal sätestama uued kulutõhusad energiatõhususe miinimumnõuded.“

Pikemas perspektiivis sätestab hoonete energiakasutuse vähendamise direktiiv, et 2050. aastaks on kõik uued hooned juba netonullenergiahooned ehk kõik ehitatavad uued hooned peavad ise taastuenergiaallikatest hankima oma igapäevase vajaliku energia.

Energiasäästu üldisemate eesmärkide seadmiseks on Eestis välja töötatud „Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020“, mis nendib, et energiatarbimine elamute kütmiseks, ventilatsiooniks, jahutuseks, valgustuseks ja soojaveevarustuseks on märkimisväärne. Seetõttu seati aastateks 2007–2013 eesmärgiks, et elamufond tuleb arendada kvaliteetseks ja jätkusuutlikuks. Lõpptulemus pidi väljenduma asjaolus, et 2013. aastaks on 10% korterelamutest energiasäästlikkuse kõrgeima kategooriaga (Majandus- ja Kommunikatsioonimisteerium i.a.). Kõnealusele arengukavale on käesoleval ajal koostamisel järg – „Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2030“.

1.5. Liikmesriikide tegevused ja väljavaated energiatõhususnõuete täitmisel

Nagu eelnevalt mainitud, sätestas Euroopa Liit hoonete energiatõhususe eesmärgid esmakordselt alles 15 aastat tagasi, s.o 2002. aastal. 2013. aastal avaldatud Euroopa Liidu liikmesriikide liginullenergiahoonetega seotud edusamme käsitleva Euroopa Komisjoni aruande kohaselt oli selleks ajaks liginullenergiahooneid käsitlevate riiklike meetmete väljatöötamine liikmesriikides väga erinevates etappides. Kuigi enamikus liikmesriikides liiguti liginullenergiahoone mõiste määratlemise poole, oli 2012. aasta lõpus üksnes neli liikmesriiki (Belgia, Küpros, Taani ja Leedu) näinud ette määratluse, mis hõlmas nii arvulist eesmärki kui ka taastuenergiaallikate osakaalu. Kuigi eelnevast järeldub, et kümne aasta jooksul ei olnud liikmesriikides mõistet defineeritud ja veel viis aastat tagasi ei olnud Euroopa poliitiline maastik liginullenergiahoonete rajamise

soodustamiseks ja nõudmiseks valmis, olid liikmesriigid eesootava osas siiski optimistlikud. Mitte ükski liikmesriik ei teatanud õiguskorra, mille alusel nad oleksid võinud hoonete energiatõhususe direktiivi artikli 9 lõike 6 kohaselt otsustada, et nad ei kohalda liginullenergiahooneid käsitlevaid nõudeid erilistel ja põhjendatavatel juhtudel (Euroopa Komisjon 2013). Ajavahemikul 2006–2013 moderniseeriti Euroopa Liidus küll 2,8 miljonit kodumajapidamist ja ehitati 540 000 väga energiatõhusat uut kodu, kuid liit ei pea seda piisavaks (Euroopa Komisjon 2014).

Ajavahemikul 2000–2013 on Euroopa Liidu kodumajapidamiste energiakasutus vähenenud keskmiselt 1,5% aastas. Suuremad energiakasutuse vähendajad, kelle aastane näitaja on enam kui –4%, on Malta, Kreeka, Luksemburg ja Portugal. Eesti kodumajapidamiste energiakasutuse vähenemine on sellel perioodil olnud napilt üle Euroopa Liidu keskmise. Kõnekas on sealjuures fakt, et vaatlusperioodi esimeses pooles, s.o aastatel 2000–2008, on Eesti kodumajapidamiste energiakokkuhoid olnud nullilähedane, kuid märkimisväärne hüpe on tehtud perioodil 2008–2013 ehk alates ajast, mil esmakordselt hakkasid kehtima hoonete energiakasutuse miinimumnõuded. Sarnast mustrit on märgata mitmes teises Euroopa Liidu liikmesriigis. Seega võib järeldada, et Euroopa Liidu kehtestatud nõudmised hoonete energiatõhususe tõstmiseks on andnud hoonete energiatõhususe vähendamise protsessidele silmanähtava tõuke. Euroopa kodumajapidamiste suurim energiakuluallikas on ruumide küte, mis moodustab keskmiselt 60–80% majapidamise koguenergiatarbest. Euroopa Liidu kolm kõige suurema kütmiseks kulutatava energiakuluga riiki on Soome, Läti ja Eesti. (French Environment & Energy Management Agency 2015)

Autorile, töö küsimustiku koostamisse kaasatud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ning Tallinna Tehnikaülikooli liginullenergia töögrupi esindajatele ei ole teada, et mujal Euroopas oleks viidud läbi käesoleva tööga sarnast uuringut, mis käsitleks kinnisvaraarendajate valmisolekut ehitada liginullenergiahooneid. Järgnevalt on aga vaatluse all kolm üleeuroopalist uuringut, mis kajastavad üldistatud kujul liikmesriikide valmisolekut liginullenergianõudest tulenevaid kohustusi üle võtta ja liikmesriikide tehnilist valmisolekut.

Aastatel 2012 kuni 2015 analüüsis Housing Europe kümnet Euroopa Liidu liikmesriiki, et selgitada välja nende riikide valmisolek ehitada energiasäästlikke hooneid. Uuringu

tulemusena jõuti järeldusele, et peamised põhjused, mis nendes liikmesriikides on takistanud liginullenergiahoonete ehitamist, on järgmised:

- tehnilised barjäärid – energiatõhususe saavutamiseks vajalik tehnoloogia on küll olemas, kuid ehitussektoris puudub piisav oskusteave, et tehnoloogiaid rakendada;
- majanduslikud ja finantsilised barjäärid – piiratud ligipääs finantseerimisele takistab nii uute energiasäästike hoonete ehitamist kui ka olemasoleva hoonefondi renoveerimist;
- õiguslikud barjäärid – puudub ühtne terminoloogia ja nõuete määratlus, eesmärgid on õigusaktidega puudulikult seostatud;
- sotsiaalsed barjäärid – energiasääst ei ole veel saanud kodanikele elustiili osaks;
- usaldusväärse barjäärid – parim praktika ei ole veel välja kujunenud, liialt vähe on ehitatud näidisprojekte. (Cesale 2015)

Uuringu kokkuvõttes anti liikmesriikidele järgmised soovitused:

- lõpptarbijaid tuleb kaasata nii energiasäästu programmide väljatöötamisse kui ka nende rakendamisse;
- tagada tuleb lihtne ja soodne juurdepääs rahastamisele;
- välja tuleb töötada efektiivsed ja integreeritud tehnoloogilised energiasäästu lahendused. (Cesale 2015)

Buildings Performance Institute Europe avaldas 2017. aastal raporti üleeuroopalise uuringu „Kas Euroopa on valmis intelligentsete hoonete revolutsiooniks“ tulemuste kohta, mis käsitles nn intelligentsete hoonete ja nendega seotud infrastruktuuri tehnilist arengut. Uuringu tulemusena jõuti järeldusele, et mitte üheski Euroopa riigis ei ole intelligentsete hoonete ja nendega seotud infrastruktuuri tehniline tase veel piisavalt välja arenenud. Kõige eesrindlikumaks peetakse selles valdkonnas Rootsit, Soomet, Taanit ja Hollandit. Riikide edetabelis kuulub Eestile 5. koht: Eesti on koos Inglismaa, Saksamaa, Prantsusmaa, Itaalia, Austria ja Iirimaaga klassifitseeritud nn järgijate kategooriasse. Eesti puhul peetakse oluliseks tehniliseks eduteguriks seda, et välja on töötatud kuluoptimaalne hoonekarbi lahendus ja kasutusel on nn targad mõõteseadmed, millega energiakulu mõõta; kõrgelt hinnatakse ka tervislikku töö- ja elukeskkonda; võimekust hoida adekvaatset ruumitemperatuuri; dünaamilist hinnastamist; ühendatavust; kaugküttevõrgu olemasolu ja taastuvenergia mõningast kasutust. Eesti suurimaks puuduseks peetakse väga suurt energia lõpptarbimist, energiaturu vähest paindlikkust, hoonepõhise energia salvestamisvõimaluse puudumist jmt. Uuringu tulemusena jõuti järeldusele, et intelligentsete ja energiasäästlike hoonete ehitamine on küll samm õiges suunas, et vähendada Euroopa energiatarbimist, kuid eesmärkide saavutamiseni on veel väga pikk maa minna. (De Groote 2017)

Mills ja Schleich uurisid 2012. aastal 5000 Euroopa kodumajapidamist 11 riigist, et mõista kodumajapidamiste vastuvõtlikkust uudsetele tehnoloogiatele, energiakasutust, teadlikkust ja suhtumist. Uuringust selgus, et kodumajapidamised ei tunneta seost energiatarbimise ja energiatõhusust võimaldava tehnoloogia võimaluste vahel. Leiti, et energiasäästu populariseerivad tegevused, mille sõnum keskendub vaid energia kokkuhoiule, omab tehnoloogia kasutuselevõtul vähest mõju. Energiatõhususe tehnoloogia kasutuselevõttu soodustavad ennekõike keskkonna säilimise ja kulude kokkuvõidu rõhutavad sõnumid, kuid sealjuures on oluline need kaks erineva fookusega sõnumit õigele sihtgrupile adresseerida. Uuringust nimelt selgus, et madala hariduse ja sissetulekuga kodumajapidamised lähtuvad oma otsuste tegemisel ennekõike kulude kokkuhoiust ja nad võtavad energiasäästlikke tehnoloogiaid kasutusele siis, kui nad on veendunud sellega kaasnevas kulude kokkuhoius. Kõrgema hariduse ja suurema sissetulekuga kodumajapidamised peavad aga tähtsaks globaalseid keskkonnaprobleeme, mistõttu ollakse valmis uusi energiasäästlikke tehnoloogiaid kasutusele võtma siis, kui neid veenda selle positiivses mõjus keskkonnale. (Mills 2012)

Millsi ja Schleichi uuringust selgus ka, et noored ja varajases keskeas tarbijad on uudsetele energiasäästu tehnoloogiatele oluliselt vastuvõtlikumad kui keskeas ja vanemas eas tarbijad. Lastega pered tähtsustavad energiasäästu ennekõike keskkonnaalastel põhjustel ja vanemad finantsilistel põhjustel (Mills 2012). Sama kinnitab ka noorte energiaalast käitumist uurinud Carlsson-Kanyama, kes väidab, et nooremad kodumajapidamised eelistavad kasutada nüüdisaegseid tehnoloogiaid, mis tavaliselt on ka energiasäästlikumad (Carlsson-Kanyama 2005). On tõestatud, et Lääne-Euroopa ja Saksamaa tarbijad tähtsustavad energiasäästu ning keskkonnahoiu olulisust kõrgemalt kui Ida-Euroopa tarbijad (Mills 2012).

2016. aastal töötati välja üleeuroopaline strateegiadokument, kuidas minna üle liginullenergiahoodele. Uuringu tulemusena jõuti järeldusele, et liginullenergiahoonete ehitamiseks vajalik tehnoloogia on olemas ja see on ennast tõestanud, kuid selle kasutuselevõtt hoonete ehitamisel valmistab endiselt raskusi. Strateegiadokumendi esimene soovitus on liginullenergiahoone nõudele üleminekul kaasata protsessi kõik sidusgrupid, teiseks peaksid liikmesriigid omama pikaajalist strateegiat, kuidas jätkusuutlikult oma hoonefondi parendada, ja kolmandaks soovitatakse liikmesriikidel ülemineku protsessi ja hoonete energiakasutust monitoorida. (Toleikyte 2016)

2016. aastal avaldatud direktiivi nr 2010/31/EL muutmise ettepaneku mõjuhinnangu kommenteeritud kokkuvõtte kohaselt on hoonete energiatõhususe valdkonnas toimunud pärast 2002. aastat, mil eesmärgid esmakordselt sõnastati, selged edusammud: 2016. aastal oli direktiivi rakendamise tagajärjel Euroopa energiasääst võrreldes 2007. aastaga 48,9 miljonit naftaekvivalenttonni, mis viitab sellele, et ilmselt saavutatakse direktiiviga 2020. aastaks soovitud mõju.

Euroopa üheks edulooks energiasäästlike hoonete rajamisel võib pidada kümne miljoni elanikuga Lombardia maakonda Itaalias, kus võeti 2006. aastal vabatahtlikult üle Euroopa hoonete energiatõhususe direktiivis toodud põhimõtted ja nõuded. Lombardia tõestas, et energiatõhusate hoonete ehitamist ei takista tehnoloogilised barjäärid: kõik vajalikud tehnoloogiad, kuidas ehitada efektiivseid hoonekarpe, paigaldada kõrgtehnoloogilisi seadmeid ja võtta kasutusele taastuvenergiaallikaid, on juba välja töötatud ja see valdkond areneb endiselt kiiresti. Uute lahenduste kasutuselevõttu takistasid hoopis kultuurilised barjäärid. Seetõttu alustaski kohalik omavalitsus esmalt lõpptarbijate teavitamist energiasäästu ja roheline mõtteviisi olulisusest, mis suurendas tarbijate huvi energiasäästlike hoonete vastu ja stimuleeris arendajaid ehitama järjest energiaefektiivsemaid hooneid. Lõpptarbijate teadlikkuse tõstmisel mängis olulist rolli ka asjaolu, et inimestele õpetati, kuidas kasutada uudseid hooneid ja nendes paiknevat tehnoloogiat moel, et reaalne sääst oleks tajutav ka nende endi jaoks. Perioodil 2006–2013 Lombardias rajatud uutest hoonetest olid 86% B-energiaklassist, 12% A-energiaklassist ja 2% A+ energiaklassist. 2013. aastaks oli A-energiaklassi hoonetest saanud turul n-ö uus standard ehk turul oli selleks ajaks juba keeruline müüa või rentida äsjaavalminud hooneid, mille energiakasutusklass on madalam kui klass A. Positiivsest kogemusest lähtuvalt rakendas Lombardia maakond liginullenergiahoonete rajamise nõude ettenähtust viis aastat varem, s.o 2016. aastal. (Dallo'O' 2013)

1.6. Ehitusinnovatsioon Eestis

Äripäeva ajakirjanik Pille Ivask on jõudnud Eesti ehitusettevõtteid analüüsides järeldusele, et ehituses valitsev tellija poolt domineeritav turg ei soosi uuenduslikke katsetusi. Ehitaja ei soovi oma kuludega katsetada ja enamik tellijaid täidab pigem äriplaani punktuaalselt ning kõrvalekalleteta. Samas artiklis ütleb Nordecon AS-i juhatuse esimees Janno Vink:

„Julgeksin pakkuda vana hea kuldreeglit, et umbes 80% tellijatest ei soovi mingeid uuendusi, kui need tuleb endal kinni maksta. Ja 20% on neid, kes seda teevad teadlikult. /.../ Selge on see, et viimasel paaril kümnendil on ka ehituses toimunud väga suured muutused, kuid nende peamised vedurid asuvad eelkõige suurtel turgudel, kus on võimalik innovatsiooni panustada väiksemate riskidega suuremaid summasid.“ (Ivask 2014)

Riigi Kinnisvara AS-i endine juhatuse liige ja haldusdirektor Elari Udam sekundeerib:

„Kindlasti on häid näiteid materjalide tootmises ja projekteerimises. Ehitamine kui protsess on aga paraku maha jäänud. Ilmselt pole olnud vajadust timmitud ehituse rakendamiseks. Ehk on põhjuseks liiga palju vaba maad ehk suured ehitusplatsid ja liiga odav tööjõud. Oma osa on ka ebaausal konkurentsil. Ühe ideena näen innovatsiooni mootorit olukorras, kus ehitaja kannaks kaasvastutust ehitise elukaare vältel ja saaks sellest ka lisahüve.“ (Ivask 2014)

Eesti ehitussektori innovatsiooni ja seda takistavaid tegureid on uurinud Tartu Ülikooli magistrant Margus Sarmet, kes leidis, et ehitussektori innovatsiooni on keeruline hinnata, sest teistes valdkondades laialt levinud innovatsioonimõõdikud ei sobi materjali- ja tööjõumahukasse ehitussektorisse ning seetõttu on seda ka maailmas vähe uuritud. Sarmeti läbiviidud uuringu kohaselt takistavad Eesti ehitussektoris innovatsiooni: (a) ehitushangete hinnapõhisus, mis ei jäta ettevõtjatele piisavalt vabu rahalisi vahendeid teadus- ja arendustegevuseks; (b) pidev kiirustamine ja ajapuudus pakkumiste koostamisel, tööde teostamise ettevalmistamisel ja läbiviimisel; (c) vähene kindlustunne tuleviku suhtes ja äärmiselt lühike usaldusväärsete lepingutega kaetud periood; (d) traditsioonilised töövõtumeetodid, mis tegelevad üksikute probleemide lahendamisega, mitte ühiselt lõppeesmärgi poole püüdlamisega; (e) uuenduslike lahenduste kallim hind võrreldes traditsiooniliste lahendustega. Positiivse asjaoluna siiski leiti, et tihtipeale on ajaline või rahaline surve just see, mis on oluliseks tõukeks innovatsioonile. (Sarmet 2014)

1.7. Ehitustegevus, väljastatud load ja uute korterite müük Eestis

Statistikaameti andmetel püstitasid Eesti ehitustevõtted 2016. aastal Eestis ja välisriikides kokku 1,4 miljardi euro eest hooneid, mida oli 9% rohkem kui 2015. aastal. Ehitisregistri andmetel lubati 2016. aastal kasutusse 4732 uut eluruumi, kusjuures enim valmis neid Tallinnas, Tallinna lähiümbruse valdades ja Tartumaal. 2016. aastal väljastati ehituslube 6021 eluruumi ehitamiseks, kasutusse lubati 1060 mitteelamut kasuliku pinnaga 771 000 ruutmeetrit, enim lisandus uut kaubandus-, lao- ja tööstuspinda. (Statistikaamet 2017)

Ajaleht Äripäev on reastanud 2015. aasta majandustulemuste põhjal Eesti edukaimad ehitustevõtted. Koondtabeli koostamise aluseks oli kuus majandusnäitajat: 2015. aasta käive, ärikasum, käibe ja kasumi kasv, rentaablus ning varade tootlikkus. Reastatud 107 ehitustevõttetest 48 olid oma põhitegevusalaks nimetanud elamute ja mitteelamute ehituse ja võib väita, et suur osa nimetatud põhitegevusalaga ehitustevõtetest tegelevad lisaks ehitusteenuse pakkumisele ka kinnisvaraarendusega. Edetabelisse jõudnud 48 ettevõtte käive oli 2015. aastal üks miljard eurot ja kasum 41 miljonit eurot. Edetabeli põhjal olid kolm suurema käibega elamute ja mitteelamute ehitusega tegelevat ettevõtet Nordecon AS, Merko Ehitus Eesti AS ja Ehitusfirma Rand ja Tuulberg AS, kelle kõigi müügitulu ületas 2015. aastal 100 miljoni euro piiri. Rentaabluse ja varade tootlikkuse põhjal olid Äripäeva hinnangul 2015. aastal kolm paremat elamute ja mitteelamute ehitusega tegelevat ettevõtet YIT Ehitus AS, TTP AS ja Ehitustrust AS. (Äripäev 2016) Nimetatud tippehitustevõtetest on käesolevasse uuringusse kaasatud Merko Ehitus Eesti AS, TTP AS ja YIT Ehitus AS.

Statistikaameti andmebaasi poolt avaldatava Eesti ehitushinnaindeksi kohaselt, mis kajastab ehitushindade muutust võrreldes eelmise aastaga, on viimase 23 aastaga Eesti ehitushinnad tõusnud keskmiselt 5,7% aastas ehk ajavahemikul 1994–2016 on ehitushind tõusnud kokku 239%. Vaadeldaval perioodil on enam kui 10% aastane ehitushindade tõus toimunud viiel aastal, s.o 1995–1997 ja 2006–2007. Viimasel viiel aastal, s.o 2011–2016, on ehitushindade tõus olnud keskmiselt 2,2% aastas. (Statistikaameti andmebaas 2017)

Merko andmete kohaselt sõlmiti 2016. aastal Tallinnas 2512 uute korterite asjaõiguslepingu vormis müügitehingut. Viis suuremat korterimüüjat olid Merko Ehitus Eesti AS (251 korterit), Bonava Eesti OÜ (200 korterit), Astlanda Ehitus OÜ (198 korterit), Hausers KVK OÜ (180 korterit) ja TTP AS (160 korterit). (Merko Ehitus Eesti AS 2017) Kõik nimetatud kinnisvaraarendajad on kaasatud ka käesolevasse uuringusse.

Autoril puudub teave Tallinna uute korterite keskmiste müügihindade kohta. Eesti juhtiva kinnisvaravahendusega tegeleva ettevõtte Pindi Kinnisvara OÜ avaldatud 2017. aasta septembri kuu turuülevaate kohaselt on Tallinna kõigi müüdud korterite keskmine ruutmeetrihind tõusnud viimase 12 kuu jooksul 8% ja võrreldes majandussurutise põhjaga ehk 2009. aasta juuliga, on keskmine ruutmeetrihind tõusnud 146%. See teeb viimase kaheksa aasta keskmiseks aastaseks hinnatõusuks ligikaudu 18%. (Pindi Kinnisvara OÜ 2017)

1.8. Eestis välja antud energiamärgised

Tallinna Tehnikaülikooli energiamärgiste teemalise uuringu kohaselt on ajavahemikul 5. veebruarist 2009 kuni 3. novembrini 2016 väljastatud 16 869 energiamärgist, millest 8352 on olemasolevate hoonete mõõdetud energiakasutusel põhinevad kaalutud energiaerikasutuse (KEK) märgised ning 8517 on uute ja rekonstrueeritavate hoonete arvutuslikul standardkasutusel põhinevad energiatõhususarvu (ETA) märgised. (Tallinna Tehnikaülikool 2016)

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ehitisregistralituse andmetel on alates 3. maist 2013 ehk veidi pärast ajahetke, mil rakendused praegu kehtivad energiatõhususe miinimumnõuded, kuni 10. jaanuarini 2017 uutele hoonetele ja hooneosadele väljastatud kokku 122 energiaarvutusel põhinevat aktualiseeritud A-energiakasutusklassiga energiamärgist, sh on üksikelamutele väljastatud 61 energiamärgist, korterelamutele 13 energiamärgist, büroohoonetele kuus energiamärgist, lao- ja tootmishoonetele viis energiamärgist ning haridusasutustele kaheksa energiamärgist. Ülejäänud A-energiakasutusklassiga energiamärgised on väljastatud erinevatele eriotstarbelistele hoonetele (bussijaamahoone, sadamahoone,

majutushooned, abihooned ja muud hooned). Lisas 2 on toodud nimetatud perioodi jooksul Eestis projekteeritud ja/või ehitatud A-energiaklassi korterelamute, büroohoonete ning lao- ja tootmishoonete detailülevaade.

Lisas 2 toodud detailülevaatest nähtub, et vaadeldaval *ca* 3,7 aasta pikkusel perioodil on A-klassi energiamärgiseid Eestis väljastatud 13 kortermajale, milles on kokku 427 korterit. Faktiliselt on aga valmis ehitatud ja kasutusele võetud nendest majadest vaid 193 korterit ehk 45%. Samal ajal on ainuüksi Tallinnas müüdnud hinnanguliselt 3,7 aastat x 2000 uut korterit = *ca* 7400 uut korterit. Seega, hinnanguliselt vaid 2–3% kõigist müüdnud uutest korteritest paikneb A-energiaklassiga korterelamus.

Lisas 2 toodud tabelitest nähtub, et ka aktualiseeritud energiamärgiste – rääkimata kõigist väljastatud energiamärgistest – statistika ei peegelda tegelikku uute liginullenergiahoonete arvu, sest paljud energiamärgise saanud hooned on faktiliselt ehitamata. Andmete põhjal võib üldistada, et suurusjärguna vaid 50% energiaarvutustel põhinevatest aktualiseeritud energiamärgise saanud hoonetest on tänaseks valmis ehitatud ehk vaadeldaval 3,7 aasta pikkusel perioodil on hinnanguliselt valmis ehitatud 122 hoonet x 50% = *ca* 60 liginullenergiahoonet.

1.9. Energiatõhusust edendavad tegevused Eestis

Euroopa Liidu direktiiv nr 2012/27/EL, milles käsitletakse energiatõhusust, seab oma artiklis 12 liikmesriigile ülesandeks võtta kasutusele erinevad spetsiifilised meetmed. Nende eesmärk on edendada ja hõlbustada väiketarbijate, sealhulgas kodutarbijate tõhusat energia kasutamist. Võimalike meetmetena pakutakse välja fiskaalstiimuleid, juurdepääsu tagamist rahastamisele, toetusi ja subsiidiume, teavitustööd, näidisprojektide elluviimist ja tegevusi töökohal.

1.9.1. Juurdepääsu tagamine rahastamisele, toetusmeetmed ja fiskaalstiimulid

Euroopa Liidu direktiivi nr 2012/27/EL, milles käsitletakse energiatõhusust, artikkel 117 ütleb muu hulgas:

„Liikmesriigid julgustavad, et pankadele ja muudele finantseerimisasutustele antakse teavet võimaluste kohta, kuidas nad saaksid osaleda energiatõhususe parandamise meetmete rahastamises, sealhulgas näiteks avaliku ja erasektori partnerlusi luues.“

Rahastamisele juurdepääsu võimaldamiseks kasutab riik Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt 2001. aastal loodud finantsasutust SA KredEx, kes muu finantseerimistegevuse kõrval pakub Eesti elanikele võimalust parandada oma elamistingimusi, pakkudes kodu soetamiseks riigi garantiiga laenutagatise ning energiatõhususe suurendamise lahenduste teostamiseks laenu, tagatise ja toetusi. Olemasoleva elamufondi renoveerimisele on andnud olulise tõuke KredExi korteriühistute ja korteriomanike ühisustele suunatud laenukäendusmeede, mis tagab korterelamute renoveerimiseks võetavat laenu kuni 75% ulatuses. (KredEx i.a.) Uute hoonete ehitamiseks riiklikke toetusmeetmeid seni rakendatud ei ole.

Sarnaselt KredExiga on ka Eestis tegutsevad kommertsbankad fookustatud peamiselt korteriühistutele suunatud renoveerimislaenu väljastamisele. Uute energiasäästlike hoonete rajamist soodustavaid laenukohti käesoleva uuringu läbiviimise ajal Eesti juhtivatel kommertsbankadel ei ole. Kolmest juhtivast kommertsbankast on seni vaid Swedbank AS (tol ajal nimega Hansapank AS) (Eesti Ekspress 2008) viinud 2008. aastal läbi nn rohelise kodulaenu kampaania, mis pakkus võimalust endale ehitada madala energiavajadusega elamu või passiivmaja 0,1% võrra soodsama laenuintressiga. Panga tollase eluaseme finantseerimise tootejuhi Eneli Veeremaa sõnul oli panga 10 aasta tagune laenukampaania oma ajast ees:

„Tol ajal olime finantssektoris esimesed, kes vastutustundliku ettevõtjana energiakokkuhoiust rääkima hakkasid. Meie kampaania fookuses olid peamiselt ühepereelamuid ehitavad kliendid, kuna tol ajal energiasäästule orienteeritud kortermajade arendajaid turul ei olnud. Lisaks soodsamale laenuintressile andsime klientidele laenulepinguga kaasa ka infokirja, mis rääkis sellest, kuidas oma igapäevatoimetustes elektrit, vett ja kütet kokku hoida, aga ka prügi sorteerida. Toote väljaandmine oli aga probleemne, kuna turul puudus selge arusaam, mida energiasäästlikkus elamuehituses ikkagi endas kätkeb ja puudusid usaldusväärsed sertifitseerijad, kes pangale tõendaksid, et ehitatav elamu ikka energiasäästlik on.“ (Veeremaa 2017)

Swedbank AS-i esindaja väitel (Kütt 2017) on nad Euroopa hoonete energiatõhususe direktiiviga juba väga pikka aega kursis ja alles mõne aasta eest toimus neil koostööpartneritele seminar, mille fookuses olid energiasäästlikud hooned. Liginullenergiahoonetes paiknevate elamispindade soetamist soodustavaid laenukampaaniaid Swedbank AS lähiajal ei plaani, kuid pank ei välista, et seda võiks teha tulevikus. SEB Pank AS ja Luminor Bank AS on siiani keskendunud vaid korteriühistute renoveerimislaenudele, muid energiatõhusate hoonetega seotud laenukooteid nendel finantsettevõtetal olnud ei ole.

Hoonete energiatõhusust soodustavatest **toetusmeetmetest** võib välja tuua elektrituruseadusesse kirjutatud taastuvenergia toetuse. Kui uushoonete puhul räägitakse toetusmeetmetes peamiselt päikesepaneelide paigaldamise soodustamisest, siis Eesti Taastuvenergia Koja kodulehe andmetel on Eestil potentsiaali kasutada taastuvenergiana ka nii bioenergiaal põhinevat elektri ja soojuse koostootmist kui ka tuuleenergiat, lisaks natuke väiksemahulisel ka hüdroenergiat. Taastuvenergia tasu on riigi määratud tasu, mille eesmärk on toetada taastuvatest allikatest või tõhusa koostootmise režiimil energiatootmist Eestis (Eesti Taastuvenergia Koda i.a.). Kui kehtiva elektrituruseaduse alusel on taastuvenergia tasu arvestajaks Elering AS, siis vastavalt üldisemale toetuste ajakavale ja ressurssidele maksavad taastuvenergia investeeringute toetust ka Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Amet (PRIA), Keskkonnainvesteeringute Keskus (KIK) ja KredEx (Elering i.a.). Näiteks Keskkonnainvesteeringute Keskusel on praegu avatud soojusmajanduse arengukavade koostamise taotlusvoor, mille eelarve on 500 000 eurot. Toetust antakse soojusmajanduse arengukava koostamiseks või ajakohastamiseks ja seda saavad taotleda kohalikud omavalitsused, mille territooriumil oleva võrgupiirkonna kohta soojusmajanduse arengukava kinnitatakse (Keskkonnainvesteeringute Keskus i.a.).

Autorile teadaolevalt Eestis energiasäästule orienteeritud uute hoonete ehitamist või olemasoleva hoonefondi renoveerimist soodustavaid **fiskaalstiimuleid** ehk maksusoodustusi rakendatud ei ole.

1.9.2. Teavitustöö

Euroopa Liidu direktiivi nr 2012/27/EL, milles käsitletakse energiatõhusust, artikkel 117 ütleb muu hulgas:

„Liikmesriigid tagavad, et teave olemasolevate energiatõhususmehhanismide ning finants- ja õigusraamistiku kohta on läbipaistev ning et seda levitatakse laialdaselt kõikidele asjasse puutuvatele turuosalistele, nagu tarbijatele, ehitajatele, arhitektidele, inseneridele, keskkonna- ja energiaauditi tegijatele ning direktiivis 2010/31/EL määratletud ehitusdetailide paigaldajatele. /.../ Liikmesriigid soodustavad koos sidusrühmadega, sealhulgas kohalike ja piirkondlike ametiasutustega, teavitus-, teadlikkuse parandamise ja koolitusalgatuste elluviimist, et teavitada elanikke energiatõhususe parandamise meetmetega kaasnevatest kasudest ja praktilistest üksikasjadest.“

2010. aastal avaldatud dokumendis „Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020“ mõõndi, et lõpptarbijate teavitamise suuniseid ei ole riiklikul tasandil välja töötatud, teavitustööd teevad või tellivad riigi energiapoliitika elluviimise eest vastutavad asutused, erinevad taastuvenergia ühendused ja erialaliidud, kes kasutavad Euroopas ja mujal maailmas saada olevat teavet (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2010).

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi nõuniku Margus Tali sõnul on teavitustegevuse osas keskendunud regulaarsele teavitustööle ehitusvaldkonna ja elamumajanduse seminaridel, et anda erialaspetsialistidele teavet hoonete energiatõhususe regulatsioonist, sealhulgas liginullenergiahoone nõuetest. Teavitustegevuse tihedus on otseses sõltuvuses ehitusteemaliste seminaride toimumise ja sealt saadatud kutsetega, ministeerium ise taolisi seminare ei korralda. Lisaks ministeeriumi esindajatele käivad sarnastel seminaridel esinemas ka Tehnilise Järelevalve Ameti, KredExi ja Tallinna Tehnikaülikooli esindajad, kes hoonete energiatõhususe alal ministeeriumiga tihedat koostööd teevad. (M. Tali 2017)

Lisaks seminaridel osalemisele on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium panustanud juhendite väljatöötamisele. Kui 2012. aastal ilmusid juhendsarjana soovitusel väikeelamu, kortermaja ja büroo / avaliku hoone kavandamiseks, siis praegu valmistatakse viie elamu (kaks väikemaja, ridaelamu ja kaks kortermaja) tüüpprojektide koostamise juhendmaterjale (M. Tali 2017). Lõpptarbijatele suunatud märkimisväärset teavitustegevust Eestis teostatud ei ole.

Teavitustööna võib kaudselt käsitleda ka energiatõhususe temaatika toomist erialasesse haridusse. Tallinna Tehnikakõrgkooli ehitusteaduskonna üliõpilane Jarmo Nikland uuris 2014. aastal energiatõhusate hoonete projekteerimise projektijuhtimise olukorda Eestis. Uurimistöö raames konstateeris ta, et Eesti juhtivates ülikoolides, mis annavad ehitusalast kõrgharidust, on aineprogrammis energiatõhususega seotud ained ja õppesuunad esindatud, kuid kutsehariduse riiklikus õppekavas 2014. aasta seisuga veel energiasäästu ja hoonete energiatõhususe temaatika ei kajastunud (Nikland 2014). Tegevspetsialistide täienduskoolituse kohta autoril info puudub. Usutavasti korraldavad täienduskoolitusi erialaliidud, kuid pole teada, milline on nende kvaliteet ja maht. Alameeriv on siinjuures info, mille kohaselt korraldati kütte- ja ventilatsiooniinseneridele erialaliidus aastatel 2010–2014 keskmiselt 15 koolitust ja objektikülastust aastas, kuid 2016. ja 2017. aastal viidi neid läbi vaid vastavalt seitsmel ja kuuel korral (Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühendus i.a.). Viimaste aastate vähene koolituste hulk võib olla seotud aktiivse perioodiga ehitusturul, mis piirab inseneride võimalusi ja tahet töö kõrvalt end täiendavalt harida.

Energiatõhusushariduse kvaliteedi tõstmisele aitab kaasa ka erasektor. Merko Ehitus Eesti AS toetuse abil avas Eesti Kunstiakadeemia 2016. aastal energiatõhususe professuuri. Koostöö tulemusena külastavad Eesti Kunstiakadeemiat välismaised energiatõhususe tippeksperdid, kes koolitavad Kunstiakadeemia arhitektuuriosakonna 3. kursuse tudengeid ja annavad ka avalikke loenguid (Merko Ehitus Eesti AS 2017).

1.9.3. Näidis- ja katseprojektide elluviimine

Euroopa Liidu energiasäästu reguleerivas direktiivis nr 2010/31/EL on rõhutatud, et riigiasutused peaks olema ühiskonnale eeskujuks ja rakendama hoonetega seotud energiasäästumeetmeid võimalikult suures ulatuses ja võimalikult kiiresti.

Eestiski on riiklikul tasandil teostatud mitmesuguseid näidisprojekte. Liginullenergiahooneks on projekteeritud, renoveeritud või ehitatud mitmeid ühiskondlikke hooneid: Rakvere Targa Maja kompetentsikeskus; Rahvusarhiiv Tartus; ministriumide ühishoone Tallinnas; Tamsalu raudteejaam; lasteaiad Rakveres, Lasva külas ja Tartus; lastekoduhood Haapsalus ja Põlvamaal Tilsi külas; Retke tee kiirabi jaam Tallinnas; Väätša põhikool; Saku gümnaasium jne (Majandus- ja

Kommunikatsiooniministeeriumi ehitisregistralitus 2017). Katseprojektide elluviimisel on aktiivne olnud ka Tallinna Tehnikaülikool, kes püstitas näiteks 2013. aastal ülikooli territooriumile liginullenergia testhoone, mille eesmärk on uurida ja katsetada energiatõhususe, ehitusfüüsika, tehnosüsteemide ja lokaalse taastuvenergia tulevikulahendusi. Kõikidel asjast huvitatutel on võimalik 3-eurose sissepääsutasu eest testmajaga tutvuda (Tallinna Tehnikaülikool 2013). Käesoleva uuringu koostamise ajal on Tallinna Tehnikaülikool rekonstrueerimas Tallinnas, aadressil Ehitajate tee 5a paiknevat 1986. aastal valminud ühiselamut liginullenergiahooneks (Tallinna Tehnikaülikool 2017).

Katsetuste läbiviimiseks on Tartu Ülikool aga rajanud energiatõhusa ehituse tuumiklabori, mille ülesanne on tagada teadlaste ligipääs asjakohasele tehnoloogiale, selleks vajaliku masinapargi käiguhoidmine ja tehnoloogilise kompetentsi kasvatamine ning hoidmine. Laboris on võimalik teostada erinevaid energiatõhususega seotud simulatsioone, modelleerimisi ja analüüse (Tartu Ülikool i.a.).

Näidisprojektide elluviimise vajalikkust rõhutab ka dokument „Eesti taastuvenergia tegevuskava aastani 2020“, mis ütleb muu hulgas, et näidismajade ehitamise protsessi plaaniti maksimaalselt siduda koolitustega ehitussektoris töötavatele spetsialistidele ja selle protsessi kaudu selguvadki detailsemalt võimalused taastuvenergia osakaalu suurendamiseks hoonetes (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2010).

1.10. Energiasäästlike hoonete rajamine Eestis

Tallinna Tehnikaülikooli ja Soome Aalto Ülikooli teadlased analüüsisid 2013. aastal koostöös energiatõhususvaldkonna ettevõtetega, milline on Eesti väikeelamute, kortermajade ja büroohoonete kuluoptimaalne energiakasutuse tase. Kuluoptimaalse taseme all peeti silmas ehitise elukaare minimaalseimat kogukulu (*minimum life cycle cost*), mida eluhoonetel arvutati 30-aastasele perioodile ja mitteiluhoonetel 20-aastasele perioodile. Tulemustest selgus, et väikeelamute kuluoptimaalsem hoonete energiakasutustase on vahemikus 140–160 kWh/m² a, korterelamutel 145 kWh/m² a ja büroohoonetel 140 kWh/m² a. Kuluoptimaalsemad uued hooned kuuluvad seega energiakasutusklassi C ja põhjalikult rekonstrueeritavad hooned energiakasutusklassi

D. Kuluoptimaalsemast lahendusest liginullenergia-taseme saavutamiseks tuleb uuringu kohaselt hoone soojakadude (*heat loss*) vähendamiseks hoonekarbi ehitusse täiendavalt investeerida (arvestades 2013. aasta ehitushindu) väikeelamute puhul 63,5 eurot ruutmeetri kohta, kortermajade puhul 19,1 eurot ruutmeetri kohta ja büroohoonete puhul 18,6 eurot ruutmeetri kohta. Hoonekarbi parendamise investeeringule lisanduvad täiendavalt päikesepaneelide paigaldamisega seotud kulud, mille suurust uuring ei sisaldanud. (Kurnitski 2013).

Tallinna Tehnikaülikooli andmetel on liginullenergiahoonete ehitamiseks vajalikud tehnilised lahendused muutunud tänaseks oluliselt kuluoptimaalsemaks ja keskmine ehitismaksumuse lisa, mis tuleb teha hoone liginullenergia taseme saavutamiseks, on 20–50 eurot ruutmeetri kohta (Kurnitski 2017). Eesti juhtiva kinnisvaravahendusega tegeleva ettevõtte Pindi Kinnisvara tegevdirectori Elari Udami sõnul on uute korterite ehitushind üleriigiliselt sarnane – korraliku korteri ehitab praegu valmis hinnaga 900 eurot müüdava ruutmeetri kohta, millele lisandub käibemaks (Pindi Kinnisvara OÜ 2017). Korterelamu ehitamise keskmise brutoruutmeetri hind on seega umbes 650 eurot ruutmeetri kohta. Eeltoodust võib järeldada, et liginullenergiahoonete ehitamiseks vajalike lisainvesteeringute maht on ligilähedaselt 3–8%.

Tallinna Tehnikaülikool on kaardistanud mõned valmishitatud energiasäästlikud hooned ja selgitanud välja lisamaksumuse, mis oli vaja teha, et saavutada hoones liginullenergia tase (Kurnitski 2017):

- Ympäristöalo, Helsingi keskkonnaamet, Soome (2011. a) – lisainvesteering 70–100 eurot ruutmeetri kohta;
- Entré Lindhageni büroohoone, Rootsi (2014. a) – lisainvesteering 55 eurot ruutmeetri kohta (saavutati netonullenergia tase);
- DSK-II koolimaja, Haarlem, Holland (2014. a) – lisainvesteering 250 eurot ruutmeetri kohta (saavutati netonullenergia tase);
- Rakvere Targa maja kompetentsikeskuse büroohoone, Eesti (2014.–2015. a) – 200 eurot ruutmeetri kohta.

2. MEETODID

2.1. Juhtumiuuring

Käesoleva töö empiirilist osa on vaadeldud kui juhtumiuuringut (*case study*). Robert Yini hinnangul on juhtumiuuring käsitletav uurimisstrateegia mitte uurimismeetodina. Ennekõike on juhtumiuuring käsitletav sotsiaalsete fenomenide uurimise strateegiana, mille tulemusena võib teha üldistusi, eristades seejuures statistilist üldistamist analüütilisest üldistusest. Juhtumiuuringu puhul tehakse üldistusi analüüsi sügavusest lähtuvalt, mitte statistiliste andmete baasil. Yin väidab, et juhtumiuuring on empiiriline uurimus, mis käsitleb mingisugust kaasaja nähtust selle reaalses elulises kontekstis, eriti kui piirid uuritava nähtuse ja tema konteksti vahel on hägusad. (Yin 1993)

Käesolevas töös on juhtumiuuringu strateegiat kasutades analüüsitud Eesti kinnisvaraarendajate käitumist ja valmisolekut peatselt kehtima hakkava uue hoonete energiatõhususe regulatsiooni taustal. Uuritavaks üksuseks on Eesti juhtivad kinnisvaraarendajad. Juhtumiuuringu strateegiat võimaldas kasutada asjaolu, et autoril on tänu oma igapäevatööle ligipääs turuosalistele.

2.2. Uurimismeetodi valik

Uurimismeetodiks on valitud kvalitatiivne uuring. Kvalitatiivne uuring on meetod, milles andmed saadakse vaatluse, intervjuu või verbaalse suhtlemise kaudu ning keskendutakse tähendustele ja tõlgendustele, mida uuringus osalejad on väljendanud (Holloway ja Wheeler 1995).

2.3. Andmekogumise meetodi valik

Kvalitatiivsete uuringute üks enamlevinud andmekogumise meetodeid on intervjuu. Intervjuu eelis teiste andmekogumise meetodite ees on paindlikkus, võimalus andmekogumist vastavalt olukorrale ja vastajale reguleerida (Laherand 2008). Intervjuud liigituvad üldjuhul struktureeritud (ankeetintervjuu) ja avatud intervjuudeks. Läbiviidud intervjuude näol oli tegemist nende kahe intervjuu vahepealse variandiga, s.o poolstruktureeritud intervjuuga. Töö koostaja eelistas andmekogumise meetodina poolstruktureeritud intervjuu vormi eelkõige seetõttu, et jätta intervjuueeritavatele võimalus neile huvipakkuva küsimuse üle laiemalt arutleda. Samal ajal võimaldas see intervjuueerijal vastajale segaseks jäänud küsimusi rohkem avada, küsimuse tausta selgitada ja öeldud mõtet edasi arendada. Lisaks aitas valitud meetod intervjuud raamides hoida ja teemalt kõrvale kaldudes vestlust taas uurimisprobleemile suunata. Ühtlasi oli uurimuse subjektide näol tegemist kinnisvaraarendusettevõtete arendusüksuste piiratud ajaressursiga juhtidega, kelle puhul oleks olnud uurimuse jaoks piisavas koguses ja piisava täpsusastmega ankeetvormis kirjalike vastuste saamine ebatõenäoline.

Käesoleva uurimistöö andmete kogumiseks ja uurimisküsimusele vastuse leidmiseks viis autor ajavahemikul 8. august kuni 19. september 2017 läbi 22 poolstruktureeritud intervjuud juhtivate Eesti kinnisvaraarendajatega. Intervjuud toimusid autori ja uuritava kohtumisel ning korraga küsitleti ühte uurimissubjekti. Vastavalt spetsialisti (Creswell 2003) soovitusel viidi intervjuud läbi intervjuueeritavate töökohas või nende poolt valitud avalikus kohtumispaias eesmärgiga pakkuda uurimissubjektile maksimaalselt loomulikku keskkonda, mis võimaldaks tal oma kogemustesse ja teadmistesse põhjalikult süüvida.

Andmete usaldusväärsuse tagamiseks salvestati vestlused audiofailina. Intervjuude salvestamiseks küsis autor selleks eelnevalt luba. Uuringute eksperdi (Flick 2006) kartus, et intervjuu salvestamine võib lõhkuda vastaja loomulikku keskkonda ja vähendada seeläbi saadavate andmete kvaliteeti, realiseerus mõnes intervjuus. Vastaja avas end intervjuueerijale täielikult alles siis, kui diktofon oli välja lülitatud. Valdavalt aga intervjuu salvestamine siiski intervjuueeritavaid ei häirinud. Ühe intervjuu puhul

realiseerus aga teise eksperdi (Murray 2006) arvamus, mille kohaselt annab intervjuu salvestamine teisele osapoolele hoopis märku, et intervjuueeritava seisukohad on tähtsad ja teda austatakse. Nii palus üks intervjuueeritav korduvalt oma seisukohti väga täpselt üles tähendada, et need hiljem Majandus- ja Kommunikatsiooniministriumile edastada. Lisaks vestluste audiosalvestamisele tegi intervjueriija vestluse kestel kirjalikke märkmeid. Kaks uurimissubjekti avaldasid ärisaladusele viidates soovi intervjuud mitte salvestada ning nende puhul piirduti kirjalike märkmete tegemisega. Ühe intervjuu keskmine kestus oli 45 minutit, mis oli ka ligikaudne autori planeeritud intervjuu läbiviimise aeg. Kõige lühem intervjuu kestis 30 minutit ja kõige pikem 60 minutit.

Avatud küsimuste puhul kasutas töö autor tulemuste analüüsimiseks kontent- ehk sisuanalüüsi, mis seisneb sarnaste märksõnadega vastuste kokku kogumises ja analüüsimises.

2.4. Valimi kirjeldus

Andmete hankimisel mängib olulist rolli valimi kvaliteet. Patton on välja töötanud 16 meetodit, kuidas koostada erinevate uuringute jaoks sobilikke valimeid (Patton 1990). Käesolevas töös kasutati valimi moodustamisel eesmärgistatud valimi meetodit (*purposeful sampling*). Eesmärgistatud valim tähendab valimi koostamist kindlal eesmärgil, kus uuritavad nähtused või isikud valitakse üldkogumivalimisse mingi sisulise kriteeriumi alusel (Flick 2006). Käesoleval juhul oli kriteeriumiks kinnisvaraarendajate roll kohalikul kinnisvaraarendusturul.

Intervjuu ettepanek tehti kokku 25-le kinnisvaraarendusega tegelevale ettevõttele, kellest uuringus nõustus osalema 22 ettevõtet. Intervjuueeritavate valimi moodustamise aluseks on võetud Eesti Kinnisvarafirmade Liidu liikmete nimekiri. Lisaks kinnisvaraarendajatele kuuluvad Eesti Kinnisvarafirmade Liitu ka kinnisvara vahenduse, halduse ja konsultatsioonidega tegelevad äriühingud. Sellest lähtuvalt on 60 liiduliikme seast välja valitud 13 ettevõtet, kes tegelesid 2016. aastal faktiliselt kinnisvaraarendustegevusega. Valimit täiendati kuue ehitusettevõttega, kes on pääsenud Äripäeva 2015. aasta ehitusettevõtete edetabelisse ning kes oma peamise

tegevusvaldkonna – üldehitusteenuse pakkumise – kõrval on ka ise aktiivsed kinnisvaraarendajad. Peale selle lisati valimisse kolm tuntud kinnisvaraarendajat, kes ei kuulu küll ühessegi erialaliitu ega ole esindatud ka eelnimetatud ehitusettevõtete edetabelis, kuid kelle arendustegevus on autori hinnangul siiski kohalikul kinnisvaraturul olnud silmapaistev. Uuringus osalenud ettevõtete loetelu on toodud lisas 5.

Lisaks ettevõtte arendusmahule on valimi koostamisel jälgitud, et selles oleks nii korterelamute arendajaid (11 ettevõtet), väikeelamute arendajaid (1 ettevõtte), ärihoonete arendajaid (4 ettevõtet), aga ka ettevõtteid, kes tegelevad nii ärilise kui ka elukondliku kinnisvara arendamisega (6 ettevõtet). Kuivõrd Eesti kinnisvaraarendusturg on taasiseseisvumise järel olnud peamiselt Tallinna-keskne, siis geograafiliselt keskendubki töö Tallinnas tegutsevate ettevõtete analüüsimisele.

Intervjueeritavaks valiti ettevõtte juht või ettevõttesisese kinnisvaraarendusüksuse juht. Ühel juhul oli intervjueeritavaks ettevõttes töötav arendusprojektide projektijuht. Vaadeldavas 22 ettevõttes on otseselt kinnisvaraarendusega hõivatud 154 inimest ehk keskmiselt töötab iga ettevõtte kinnisvaraarendusmeeskonnas 7,3 inimest. 22 ettevõttest kolmel on arendusmeeskonnas isik, kellel on eriteadmised energiatõhususe valdkonnast ja keda võib nimetada energiatõhususe spetsialistikks.

2016. aastal sõlmiti Tallinnas uute korteritega 2512 asjaõiguslepingu vormis ostu-müügilepingut (Merko Ehitus Eesti AS 2017). Uuringus osalejate poolt müüdi 2016. aastal ligikaudu 2000 uut korterit, mis moodustas 80% kogu Tallinna uute korterite turust. Valimis osalenud äriotstarbeliste kinnisvaraarendajate poolt oli 2016. aastal arenduses umbes 300 000 m² maapealset brutopinda. Sellest võib järeldada, et käesolevasse uuringusse on kaasatud oluline osa Tallinna kinnisvaraarendusturu võtmetegijatest ja valim on representatiivne. Arvestades riiklikul tasandil Tallinna kinnisvaraarendusturu dominantsust, võib väita, et valim on representatiivne ka riiklikul tasandil.

2.5. Küsimustik

Autor töötas intervjuude läbiviimiseks koostöös Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ehitus- ja elamuosakonna ning Tallinna Tehnikaülikooli ehituse ja arhitektuuriinstituudi liginullenergiahoonete uurimisrühma esindajaga välja 17 küsimusest koosneva küsimustiku. Autor koostas esmalt kirjanduse ülevaates esile kerkinud ettevõtjate valmisolekut ohustada võivate, aga samas ka võimalusi pakkuvate aspektide põhjal uurimist vajavate teemade raamistiku ja sõnastas esialgsed küsimused. Liginullenergiahoonete töögrupi esindaja ning ministeeriumi esindaja abiga täpsustati küsimuste fookust ja sõnastust ning lisati mõned täiendavad küsimused. Tallinna Tehnikaülikooli ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindaja kaasamise eesmärk küsimustiku väljatöötamisele oli tagada, et töö leiaks vastuse ka nimetatud osapooli huvitavatele teemadele. Kokkuvõtvalt jaotati küsimused viide kategooriasse:

- milline on Eesti kinnisvaraarendajate teadlikkus liginullenergiahoonetest, senine liginullenergiahoonete arendamise kogemus ja sellekohased tulevikuplaanid;
- millised on Eesti kinnisvaraarendajate hinnangul peamised probleemid, mis on neil seni takistanud liginullenergiahoonete rajamist;
- milliseid poliitilisi meetmeid peaksid riiklikud institutsioonid kinnisvaraarendajate hinnangul rakendama, et edaspidi oleks liginullenergiahoonete arendamine lihtsam;
- milline on vastaja hinnang nii oma ettevõtte kui ka kogu kinnisvaraarendusturu valmisolekule ehitada liginullenergiahooneid ja kas liginullenergiahoonete ehitamise nõude tähtajaks ollakse valmis;
- kas liginullenergiahoonete nõude üleeuroopaline rakendumine võiks pakkuda Eesti kinnisvaraarendajatele võimaluse siseneda välisturgudele?

Intervjuu küsimustik on toodud lisas 1.

3. TULEMUSED JA ANALÜÜS

3.1. Ettevõtjate teadlikkus liginullenergiahoonete sisu ja regulatsioonide osas

Nagu eelnevast selgus, peavad Euroopa Liidu liikmesriigid tagama, et teave olemasolevate energiatõhususe mehhanismide ning finants- ja õigusraamistiku kohta oleks läbipaistev ning infot levitatakse laialdaselt kõikidele asjasse puutuvatele turuosalistele, sealhulgas ka ehitajatele, arhitektidele ja inseneridele. Sellest lähtuvalt uuris autor, milline on Eesti kinnisvaraarendajate kui asjasse puutuvate turuosaliste teadlikkus liginullenergiahoonetest.

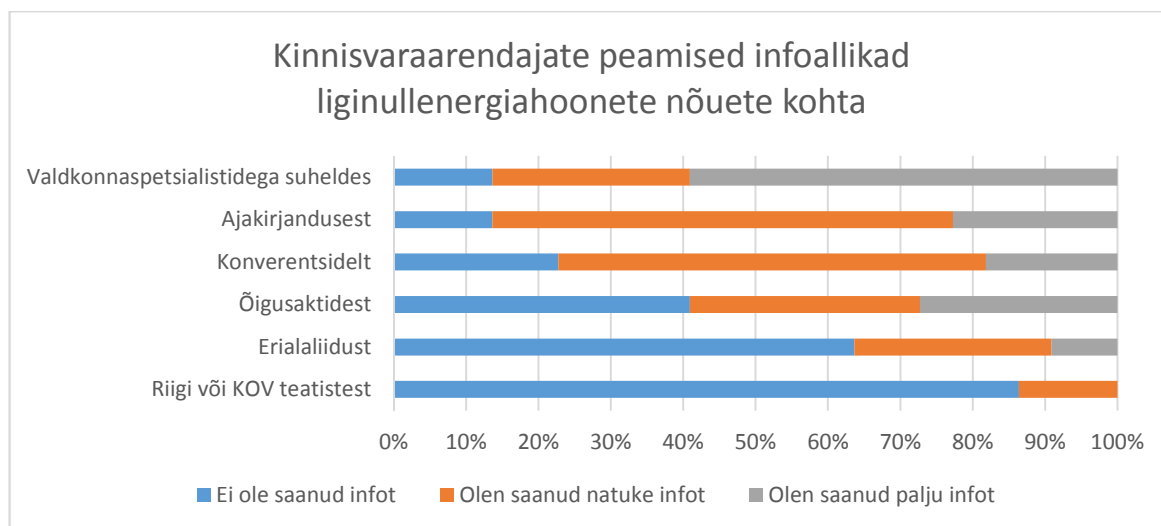
Eranditult kõik uuringus osalenud kinnisvaraarendajad olid kuulnud terminit *liginullenergiahoone*. Valdavalt teatakse, et tegemist on madala energiatarbimisega hoonega, mis muu hulgas toodab oma tarbeks ka isetaastuvatel energiaallikatel põhinevat energiat. Kuus vastajat 22-st ajas *liginullenergiahoone* mõiste segamini *netonullenergiahoone* mõistega, arvates, et liginullenergiahoone puhul on tegemist hoonega, mis tarbib energiat sama palju, kui ise toota suudab.

Kaheksa kinnisvaraarendaja puhul võis teadlikkust *liginullenergia* termini kohta pidada väga heaks. Lisaks termini sisulisele mõistmisele osati vastavalt oma ettevõtte arendusspetsiifikale tuua välja liginullenergiahoonetele vastav arvuline piirväärtus ehk energiatõhususarv.

Kinnisvaraarendajatele nimetati intervjuu kestel kuus potentsiaalset infoallikat, et selgitada välja, kust on arendajad saanud seni teavet liginullenergiahoonete ja nendega

seotud nõuete kohta. Vastajad said võimaluse küsimusele vastata kolme vastusevariandiga:

- a) ei ole saanud infot (0 punkti);
- b) olen saanud natuke infot (1 punkt);
- c) olen saanud palju infot (2 punkti).



Joonis 2: Peamised infoallikad, kust kinnisvaraarendajad on saanud infot liginullenergiahoonete nõuete kohta (autori arvutused)

Konkurentsilt kõige enam informatsiooni liginullenergiahoonete nõuete kohta on arendajad saanud valdkonna spetsialistide, ennekõike arhitektide ja projekterijatega suheldes. Arendajad on saanud informatsiooni ka ajakirjandusest ja konverentsidelt, kuid sealt saadavat infot peetakse pigem populaarteaduslikuks ja info kvaliteeti hinnatakse kesiseks.

Kõnekas on fakt, et üheksa vastajat ei ole ise kordagi tutvunud hoonete energiatõhususe regulatsioonidega. Ollakse küll kursis, et Eestis on olemas määrus „Hoonete energiatõhususe miinimumnõuded“ ja teatakse, et sellega saab tutvuda Riigi Teatajas, kuid siiani on vastajatel puudunud vajadus õigusaktidega ise tutvuma minna. Uuringus osaleja, kes siiski ise õigusaktiga on tutvunud: „See on ametlik kanal, kust olen palju [infot] saanud. Pigem kontrollin sealt mingeid väiteid, mida keegi ajakirjanik ütleb.“

Vastajatel paluti skaalal 1–10, kus 1 on kõige kehvem ja 10 kõige parem, hinnata energiatõhususe ja liginullenergiahoonete riiklike nõuete kättesaadavust ja info

kvaliteeti. Intervjueeritavad olid vastamisega hädas, sest paljud vastajad ei ole infot otsimas käinud. Info kättesaadavusele ja kvaliteedile anti kümnepalliskaalal 5,4 palli. Leiti, et info võiks olla mõnevõrra lihtsamalt arusaadav ja teave võiks olla rohkem kokku koondatud.

Osa vastajatest on saanud infot ka erialaliidust, seda ennekõike tänu kuulumisele Eesti Kinnisvarafirmade Liitu. Nimetatud kanali kaudu on näiteks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium teavitanud kinnisvarafirmasid oma vaidlusest Euroopa Komisjoniga liginullenergia tähtaja rakendamise küsimuses. Siiski ei olnud kõik Eesti Kinnisvarafirmade Liidu liikmed kirjeldatud vaidlusega kursis – mööndi, et kõiki erialaliidu saadetud kirju ei ole jõutud lugeda. Riigiasutuse või kohaliku omavalitsuse ametnike teatistest on liginullenergia nõuete kohta saanud infot üksikud arendajad. See vastusevariant pigem üllatas vastajaid, sest neile ei ole riigiasutuste poolt otse adresseeritult mitte kunagi mistahes sarnase suunitlusega teatisi saadetud. Lisaks etteantud vastusevariantidele nimetasid arendajad infoallikana veel Tallinna Tehnikaülikooli, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ümarlaudu, internetti, erialast kirjandust, veebiseminare ja ajakirja Ehitaja.

17 vastajat 22-st olid teadlikud tähtajast (31. detsember 2020), millest alates peavad kõik uued hooned vastama oma energiakasutuselt liginullenergia nõuetele. Ülejäänud vastajad jagunesid kaheks – kas ei teatud üleüldse, et vastavasisuline regulatsioon lähitulevikus kehtima hakkab (kaks vastajat) või ei oldud kursis täpse kuupäevaga (kolm vastajat). Pooltel juhtudel oldi kursis ka sellega, et Euroopa Komisjon tõlgendab liginullenergiahoone nõuete rakendumist teisiti, kui see on kirjas praegu kehtivates hoone energiatõhususe miinimumnõuetes. Nimelt, Euroopa Komisjoni tõlgenduse kohaselt peavad kõik uued hooned, mis valmivad pärast 31. detsembrit 2020. aastal, olema liginullenergiahooned sõltumata sellest, millal neid ehitamata hakatati. Eesti õiguse kohaselt rakendub direktiiv aga hoonetele, millele on ehitusluba väljastatud või ehitusteatis esitatud pärast 31. detsembrit 2020. Vaidlusest teadlikud arendajad olid info saanud peamiselt tänu kuulumisele Eesti Kinnisvarafirmade Liitu.

Arendajad asusid valdavalt seiskohale, et energiatõhususnõude rakendamise sidumine hoone valmimise ehk kasutusloaga, nagu Euroopa Komisjon seda soovitab, on Eesti õigusruumis äärmiselt komplitseeritud. Loa menetluse protsess, nii ehitus- kui ka

kasutusloa puhul, on ennekõike Tallinna linnas kontrollimatu kestusega, võttes tavaliselt aega 6–12 kuud, üksikutel juhtudel kuni 24 kuud. Seega, kui arendajad plaaniksid hoone valmimist konkreetse kuupäeva järgi, siis kohaliku omavalitsuse haldussuutmatus ei võimaldaks sageli tähtajast kinni pidada. Arendajate hinnangul saab liginullenergiahooneid kehtima hakkamine olla seotud vaid ehitusloaga.

Küsimuse osas, kas vaidlus liginullenergiahoone nõude rakendamise üle mõjutab ka ettevõtte edaspidiseid tegevusi ja strateegiaid, jagunesid arendajad kaheks. Osa arendajaid on võtnud endale eesmärgiks järgnevatel aastatel käimasolevad projektid enne liginullenergiahooneid kehtima hakkamist ära lõpetada, võimalikult paljudele projektidele ehitusloa kätte saada ja seejärel ootele jääda, et saada aru, kuidas turg uues õigusruumis käituma hakkab. Suuremama huliste ja pikaajaliste projektide arendajad annavad endale aga aru, et nõude kehtima hakkamine eeldab, et hiljemalt 2019. aastal tuleb hakata projekteerima liginullenergiahooneid. Nii mõnigi arendaja avaldas lootust, et tähtaja rakendumine lükatakse edasi või see tühistatakse sootuks. Kaks vastajat avaldas pahameelt Eesti riigi liigse innukuse suhtes Euroopa Liidu nõudeid eesrindlikult rakendada. Nad väitsid, et riik ei anna endale aru, mida esitatavad nõuded sisuliselt arendajate-ehitajate jaoks tähendavad. Uuringus osaleja:

„Regulatsiooni kavandajate majanduslik lühinägelikkus on olnud lausa hämmastav. Nii ei tohi teha. /.../ See loogikaviga, mis on tehtud A-klassi ja C-klassiga, ongi see, et C-klass on deklareeritud majanduslikult kõige otstarbekamana. Kui me siis nõuame midagi, mis on majanduslikult mitte otstarbekohane, siis on ju kaks varianti – kas me peame oleme veendunud selles, et turg on nii absoluutselt absorbeeriv ja „neelab selle alla“ või teine variant on see, et riik on lihtsalt nii rikas ja tal on lihtsalt suva.“

Uuringus osaleja: „See [tõlgendus], et 2021. aastal peavad olema kõik hooned, mis tahavad kasutusloa saada, liginullenergiahooned, oli pisut ootamatu, see on segadust tekitav.“

Kolm uuringus osalenud ettevõtet on arendanud üksikuid A-energiaklassi hooneid enne 2013. aastal kehtima hakanud energiatõhususe miinimumnõudeid. Praegu kehtivate energiatõhususe miinimumnõuete järgi on liginullenergiahooneid arendanud vaid kaks uuringus osalenud ettevõtet: Fund Ehitus (kaks ridaelamut Harjumaal Rae vallas ja Suur-Ameerika tn 1 ministeeriumide ühishoone Tallinnas) ning Hepsor OÜ, kellel on uuringu koostamise ajal ehitamisel Tallinnas Järvevana tee 7b asuv nn roheline mõtteviisi büroohoone. Ülejäänud arendajad on keskendunud peaaesjalikult B- või C-

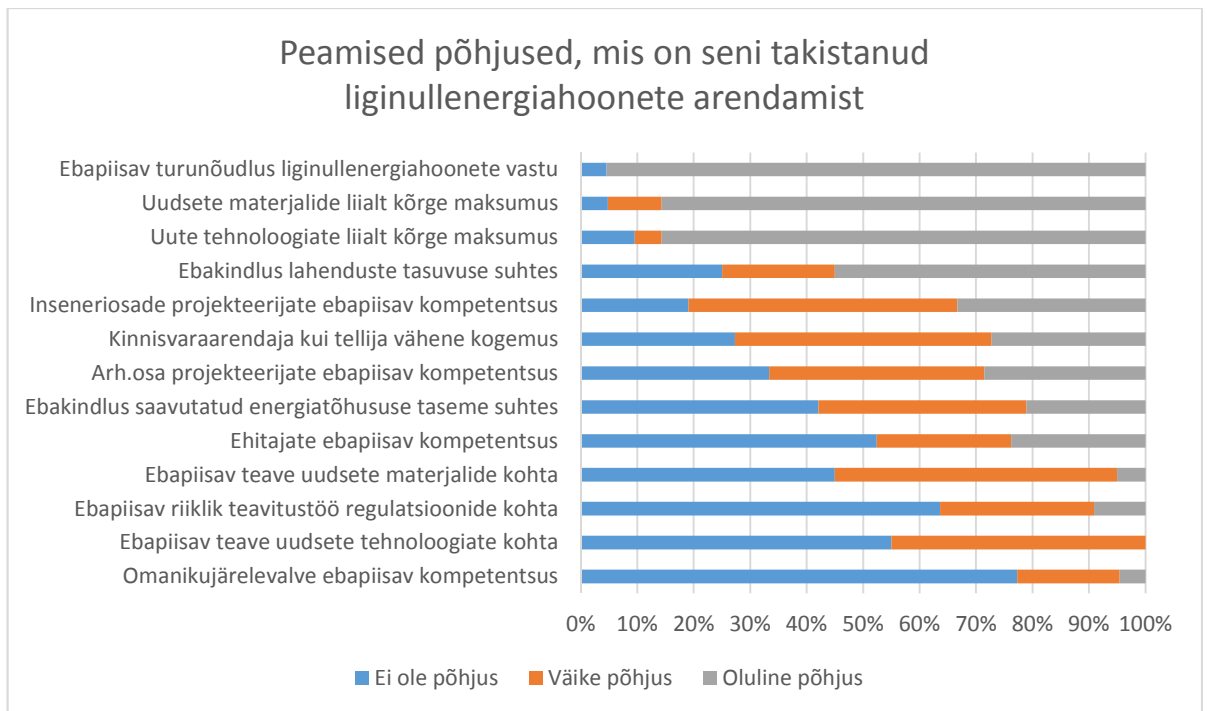
energiakasutusklassiga hoonete arendamisele. Vastanutest vaid kolm büroohonete arendajat ja kaks korterelamute arendajat on võtnud endale eesmärgi lähiajal mõni oma arendusprojektidest kavandada liginullenergiahoonena. Siiski märgiti sealjuures, et kokkuvõttes sõltub ehitusmaksumusest, kas projekt A-energiaklassi hoonena ka realiseeritakse.

Kokkuvõtvalt võib tõdeda, et vaid väga vähestel juhtivatel kinnisvaraarendajatel on varasem liginullenergiahoonete rajamise kogemus ja väga vähesed plaanivad lähiajal tegevusi, et lähitulevikus liginullenergiahooneid rajada.

3.2. Liginullenergiahoonete ehitamist takistavad tegurid

Kinnisvaraarendajatele esitati intervjuu kestel 13 hüpoteetilist põhjust, et selgitada välja, mis on olnud vastajate hinnangul peamised liginullenergiahoonete rajamist takistavad tegurid. Vastajad said esitatud hüpoteetilisi põhjuseid hinnata kolme vastusevariandiga:

- a) pakutu ei ole põhjuseks (0 punkti);
- b) pakutu on väike põhjus (1 punkt);
- c) pakutu on oluline põhjus (2 punkti).



Joonis 3: Peamised põhjused, mis on seni takistanud kinnisvaraarendajatel liginullenergiahoonete arendamist (autori arvutused)

Peamiseks põhjuseks, mille tõid välja lausa 21 vastajat 22-st, peetakse **ebapiisavat turunõudlust** liginullenergiahoonetes paiknevate elu- ja äripindade vastu. Kinnisvaraarendajate hinnangul on esiteks lõpptarbijate liginullenergia-alane teadlikkus väga madal. Vastajad andsid lõpptarbijate teadlikkusele kümnepalliskaalal, kus 1 on kõige kehvem ja 10 kõige parem, keskmiseks hindeks 3,3 palli. Arendajate sõnul teavad lõpptarbijad küll seda, et ka hoonete energiakasutusel on sarnaselt kodumasinatega alfabeetilised tähised, kuid tähiste sisu on lõpptarbijatele arendajate hinnangul täielikult arusaamatu. Nii küsivad lõpptarbijad näha pigem korterite ja büroode kasutamise kaasnivate kõrvalkulude näidisarveid, mitte ei huvitu energiamärgisest ega hoone energiatõhususarvust. Kaks vastajat asusid seisukohale, et kõrgema hinnatasemega korterite ostjate energiatõhususe-alane teadlikkus on veidi kõrgem kui madalama hinnatasemega korterite ostjate teadlikkus; ühe osaleja sõnul küsivad aga hoopis odava hinnaklassiga korterite ostjad energialahenduste kohta rohkem küsimusi. Kõik kolm aga mõnsid samas, et hoone energiatõhususklassi põhjal kliendid ostuotsuseid ei langeta. Ainsa kliendisegmendina, kes huvituvad hoone energiakasutusklassist, toodi välja suured rahvusvahelised ettevõtted, kes on uue äripinna otsingul. Näiteks Elisa Eesti AS-i hiljuti välja kuulutatud uue büroopinna

hankel oli üheks tingimuseks, et hoone energiakasutus peab vastama vähemalt C-klassile.

Arendajate hinnangul seisneb teine oluline põhjus, miks tarbijate nõudlus liginullenergiahoonetes olevate pindade vastu on madal, tarbija soovimatuses maksta kinni A-energiaklassiga hoone ehitamisega kaasnevat hinnalisa. Võrdselt 18 vastajat oli seisukohal, et järgmiseks oluliseks põhjuseks, miks nii vähe liginullenergiahooneid seni on arendatud, seisneb nii **uudsete tehnoloogiate** kui ka **uudsete materjalide piiratud kättesaadavuses** ja **liialt kõrges maksumuses**. Arendajatel paluti hinnata, kas ja kui palju on A-energiakasutusklassiga hoone ehitamine keskmiselt kallim kui B-energiakasutusklassiga hoone ehitamine. Arendajatel on kindel veendumus, et kõrgema energiakasutusklassiga kaasneb ka kõrgem ehitusmaksumus, kuid millises ulatuses, ei ole teada. Vaid vähesed on selle sisulise arvutuse läbi teinud või hankinud teavet erialakirjandusest. Vastused, kui palju A-energiaklassi ehitus B-energiaklassi hoone ehitusest kallim on, jäid vahemikku 5%...33%. Vastuste aritmeetilise keskmisena on A-energiaklassi hooned 14% kallimad kui B-energiaklassi hooned. Vastuste mediaanväärtus oli 12,5%. Kirjanduse ülevaatest aga selgus, et liginullenergia taseme saavutamiseks vajalik lisainvesteeringu vajadus on vaid 3–8%.

Pooltel juhtudel pidasid arendajad oluliseks põhjuseks, miks liginullenergiahooneid on siiani sedavõrd vähe arendatud, **ebakindlust rakendatud lahenduste tasuvuse suhtes**. Ebakindlust ei tekita sealjuures hoone projekteerimisel tehtud energiamärgise arvutus – kui volitatud spetsialist energiamärgise välja annab, siis puudub alus tulemuses kahelda. Siiski toodi välja, et ka arvutusliku energiamärgise väljaandmisel on võimalik lõpptulemust enda kasuks kallutada, näiteks kasutades konkreetse hoonetüübi jaoks soodsaimat arvutustarkvara, manipuleerides köetava pinna suurusega või märkides elektrikerisega leiliruume projektis panipaigaks. Üks intervjuueeritavatest vihjas ka sellele, et Eesti turul on projekte, kus soodsama energiaklassi saavutamiseks projekteeritud tehnilisi lahendusi ei ehitata faktiliselt välja. Hoonetele tagatakse küll päikesepaneelide paigaldamise võimalus ja selle lahenduse põhjal vormistatakse ka energiamärgis, kuid seejärel jäetakse korteriosõtjatele võimalus valida, kas nad soovivad päikesepaneeli paigaldada ja seeläbi A-energiaklassi realiseerida või mitte. Järelevalvet äsjavalminud hoone tegeliku energiakasutuse kohta, võrreldes varasema energiavarvutusega, peetakse ebapiisavaks, et mitte öelda olematuks.

Lisaks ollakse skeptilised ka selles osas, kas väljatöötatud energiasäästulahendused tõepoolest pikas perspektiivis säästu garanteerivad ja seeläbi investeeringu majanduslikult mõttekaks teevad. Uuringus osaleja:

„Lasime ühe projekt puhul teha sõltumatutel inseneridel arvutuse päikesepaneelide tasuvuse kohta. Selgus, et tehnoloogia tasuvusaeg on kümme aastat, kuid seadmete garanteeritud eluiga vaid kaheksa aastat.“

Kaks kolmandikku vastajatest asus seisukohale, et väike või oluline põhjus, miks meil on arendatud sedavõrd vähe liginullenergiahooneid, on Eesti **arhitektide ja inseneriosade**, ennekõike kütte- ja ventilatsioonipaigaldiste projekteerijate **ebapiisavas kompetentsuses**. Vastajad andsid kümnepalliskaalal, kus 1 on kõige kehvem ja 10 kõige parem, Eesti projekteerijatele hindeks 5,0 palli. Projekteerijatele tervikuna heidetakse ette oskamatus näha n-ö suurt pilti. Arhitekt keskendub liialt esteetilisele muljele ja inseneriosa projekteerija ainult oma kitsale valdkonnale selle asemel, et leida üheskoos optimaalsed lahendused. Siiski tõdeti, et Eestis on ka väga palju heal tasemel projekteerijaid, kellel on olemas valmisolek liginullenergiahooneid projekteerida ja kliente sel teemal nõustada.

Kinnisvaraarendajatel paluti intervjuu käigus muu hulgas hinnata ka **iseenda ja teiste tellijate võimekust ning oskust koostada energiatõhusatele hoonetele suunatud lähteülesandeid ja hanketingimusi**. Kuigi arendajad panid endale kümnepalliskaalal hindeks 4,9 palli, oldi seisukohal, et kinnisvaraarendaja ei peagi olema spetsialisti tasemel kursis energiatõhususe valdkonna detailidega. Piisab, kui lähteülesandesse kirjutada, et tuleb projekteerida energiasäästlik A-energiaklassi hoone ja üldjuhul sellest piisabki.

Hoolimata asjaolust, et kinnisvaraarendajad pidasid küsitluse käigus riiklikku teavitustööd regulatsioonide kohta ebapiisavaks, asuti siiski seisukohale, et ebapiisav riiklik teavitustöö regulatsioonide kohta ei ole olnud põhjuseks, miks siiani sedavõrd vähe liginullenergiahooneid on arendatud. Samuti ei nähta põhjusena ehitajate ja omanikujärelevalve ebapiisavat kompetentsusust.

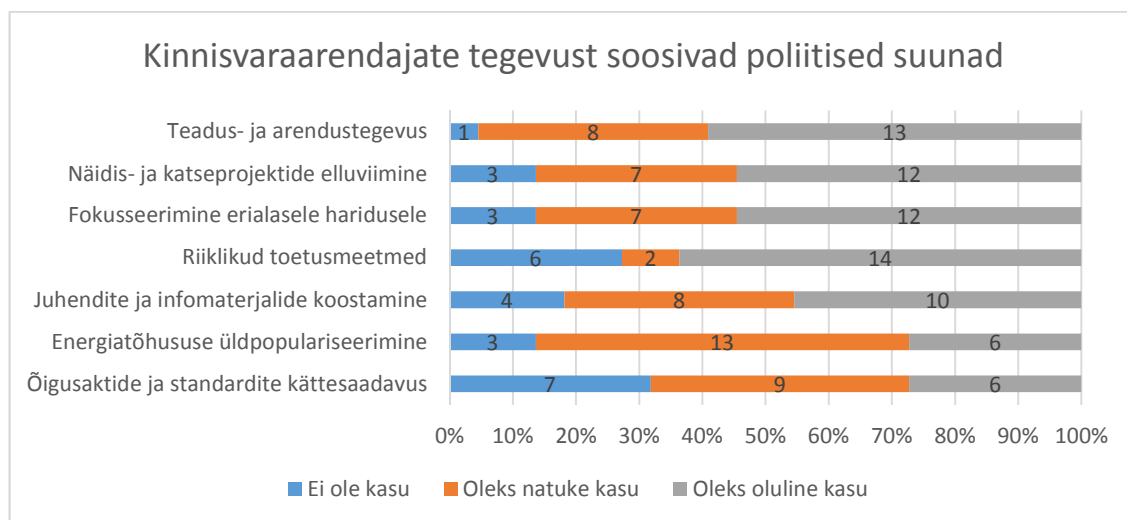
3.3. Liginullenergiahoonete ehitamist soodustavad tegevused

Kinnisvaraarendajatele pakuti intervjuu käigus välja seitse võimalikku poliitilist suunda – riiklike toetusmeetmete rakendamine, õigusaktide ja standardite kättesaadavuse tagamine, juhendite ja infomaterjalide väljatöötamine, fokuseerimine erialasele haridusele, näidis- ja katseprojektide elluviimine, energiatõhususe üldpopulariseerivad tegevused ning teadus- ja arendustegevus – selgitamaks välja, milliseid neist suundadest tuleks rakendada, et arendajatel oleks edaspidi lihtsam liginullenergiahooneid arendada.

Vastajad said küsimusi hinnata kolme vastusevariandiga:

- a) ei ole kasu (0 punkti);
- b) oleks natuke kasu (1 punkt);
- c) oleks oluline kasu (2 punkti).

Vastusevariantide punkte summeerides oli viie vastusevariandi skoor üksjagu sarnane ja kahe vastusevariandi skoor ülejäänutest madalam.



Joonis 4. Kinnisvaraarendajate tegevust soosivad poliitised suunad (autori arvutused)

Kõige suurem kasu oleks kinnisvaraarendajatele, kui riiklikul tasandil tegeletak **teadus- ja arendustegevusega**, et selgitada välja just meie kliimasse ja siinsetele tarbijatele kõige sobilikumad energiasäästulahendused. Vastajate hinnangul on Eesti ülikoolides piisavalt heal tasemel kompetentsi, et sellise teadustööga tegeleda. Vastajad ei osanud täpsustada, millisel konkreetsel kujul teadus- ja arendustegevusega riik täpsemalt peaks tegelema.

Tähtsusest teise tegevusena soovitasid arendajad riigil ellu viia **näidis- ja katseprojekte**, kuid seda senisest oluliselt avatumal kujul. Teemaatikast huvitunutel peaks olema võimalus käia lahendusi oma silmaga vaatamas, aga ka võimalus tutvuda kogu projektidokumentatsiooniga, eelarve, tasuvusarvutuste, hilisemate järelanalüüside ja muude relevantsete dokumentidega. Praegu peetaksegi näidisprojektide puhul probleemiks piiratud ligipääsu dokumentatsioonile. Vastajate hinnangul on Riigi Kinnisvara AS-i näol olemas piisav riiklik kompetents, et selliseid näidisprojekte ka edaspidi ellu viia. Siiski rõhutati, et sellisel juhul peavad projektid olema tõepoolest uuendavate trendide järgi kavandatud. Uuringus osaleja: „Kasutaksime hea meelega lahendusi, mis juba kusagil ära testitud, n-ö *startup* asju me oma arendustes eriti ei taha kasutada.“

Teadustöödest ja edukatest näidisprojektidest välja joonistuva parima praktika soovivad vastajad vormistada liginullenergiahoonete ehitamist hõlbustavateks **juhenditeks ja infomaterjalideks**, mis peaksid olema kõigile hõlpsalt kättesaadavad ja lihtsasti mõistetavad.

Vastajad pidasid oluliseks ka energiatõhususe-alase teadlikkuse tõstmist ja **temaatika põhjalikumalt käsitlemist erialases hariduses**. 2017. aastaks sisaldavad kõikide juhtivate kõrgkoolide ehitus- ja projekteerimiserialade õppekavad energiatõhususega seotud aineid ja vastajad peavadki normaalseks, et energiatõhususe valdkonda muude oluliste ainete kõrval õpetatakse. Arvestades aga liginullenergiahoonete tähtsust, oleks ehk otstarbekas sellele valdkonnale senisest veelgi enam tähelepanu pöörata. Kui erialases hariduses peetakse energiatõhususe õpetamist iseenesestmõistetavaks, siis mõnevõrra enamgi tuleks panustada tegevarhitektide ja -inseneride täienduskoolitusele. Vastajad tõid sealjuures välja aga probleemi, et viimastel aastatel hoogustunud kinnisvaraarendustegevuse tulemusena on arhitektid- ja insenerid tööga sedavõrd üle koormatud ja neil napib ajalisi ressursse ning tahtmist täienduskoolitustel osaleda.

Küsimusele, kas riik peaks uute liginullenergiahoonete rajamisel rakendama **riiklikke toetusmeetmeid**, asus 14 vastanut seisukohale, et sellest oleks arendajatele oluline abi ja kaheksa vastajat olid seisukohal, et toetusmeetmed ei ole otstarbekad või nendest saadav abi oleks väike. Toetusmeetmete pooldajad tõid positiivse näitena korduvalt

välja 2011. aastal kehtestatud elektriautode toetuse meetet, mille eesmärk oli vähendada transpordi saastekoormust ja suurendada taastuvenergia kasutamist transpordis elektriautode laiema kasutuselevõtu abil. Lisaks toodi positiivse näitena välja päikesepaneelide omanikele makstav taastuvenergiatoetus, mis on soodustanud päikesepaneelide paigaldamist. Vastajad ei osanud üheselt välja pakkuda, millisel kujul toetusmeetet aga uute energiatõhusate hoonete puhul tuleks rakendada. Toetusmeetmete vastaste hinnangul tekitaks nende ellukutsumine aga turumoonutust, nende kasutamisega kaasneks ebamõistlik bürokraatia ja elavneksid tõenäoliselt arendajad, kes hakkaksid ehitama toetuse saamise, mitte energiasäästu pärast.

Kasu energiatõhususe **valdkonna üldisest populariseerimisest** trükimeedia, telesaadete, avalike debattide, konkursside ja muude kanalite kaudu peavad arendajad väheseks.

Teatavat abi liginullenergiahoonete edaspidise ehitamise lihtsustamiseks nähakse ka selles, kui valdkonda korrastavad **regulatsioonid**, juhendmaterjalid, uuringud, info toetuste kohta jmt **oleksid paremini kättesaadavad** ja lihtsamalt mõistetavad. Selleks soovitatakse valdkonnaga seotud teave rohkemal määral kokku koondada.

3.4. Ettevõtjate valmisolek

Selgitamaks välja, milline on Eesti kinnisvaraarendajate valmisolek ehitada liginullenergiahooneid, esitas autor mitu küsimust.

Esmalt paluti vastajatel kirjeldada iga konkreetse kinnisvaraarendaja **enda ettevõtte valmisolekut ehitada liginullenergiahooneid**. 19 vastajat 22-st olid seisukohal, et nende enda ettevõttel on valmisolek liginullenergiahooneid ehitada olemas. Arendajate sõnul on nad siiani arendanud valdavalt B- ja C-energiaklassi hooneid ning neile on üldjuhul teada, mida olnuks vaja A-klassi saavutamiseks teha. Praegu aga A-energiaklassi suunas intensiivsemalt ei püüelda, sest turunõudlus madalama energiaklassiga pindade osas puudub ja nende ehitamine ei ole seetõttu majanduslikult tasuv. Arendajad väidavad, et tehniliselt ei ole liginullenergiahoonete rajamine ettevõtte jaoks probleem, kuid küsimus on sellega kaasnevas täiendavas ehitusmaksumuses.

Ärikinnisvaraarendajate jaoks, kes jäävad ise oma arendatavate hoonete pikaajaseks omanikuks, on energiasääst mõnevõrra olulisem teema, sest erinevalt kortermajade arendajatest, kes keskenduvad võimalikult kiirele müügile, arvestavad nad otsuste tegemisel 5–10-aastast tasuvusperioodi. Kuivõrd aga tänase üüripraktika kohaselt kompenseerivad üürnikud arendajale/omanikule ka pinna kasutamise seotud kõrvalkulud, siis ei ole tihti ka ärikinnisvaraarendajate motivatsioon keskmisest kõrgemat alginvesteeringut teha kuigi suur. Uuringus osaleja:

„Kliendid ei saa aru, mis see [liginullenergiahoone] tähendab, palju see hakkab kulusid kokku hoidma ja kas hakkab kokku hoidma. /.../ Üüripindade puhul on oluline, mis hinnaga ta pinna kätte saab. Kaubeldakse üürihinda ja kõrvalkulud jäetakse tagaplaanile. /.../ Kas sul pärast on kommunaalkulud pool eurot vähem või rohkem, seda ei peeta väga oluliseks. See ei motiveeri üldse kulutusi tegema, et ehitada väga hea ja väga kallis maja ja räägid seda kliendile, aga klient ütleb ikka, et sul on 12 eurot ruutmeetri kohta, aga konkurent annab 9-ga.“

Kolm vastajat leidis, et nende ettevõtte valmisolek liginullenergiahooneid rajada on puudulik, sest puuduvad tehnilised lahendused, mis mõistliku kulubaasi juures kõrgema energiaklassi aitaksid saavutada. Üks vastaja tõi välja, et ka B-energiaklassi saavutamine on siiani ettevõttele üle jõu käinud, A-klassist rääkimata.

Paludes vastajatel kirjeldada **Eesti ehitus- ja kinnisvaraarendusturu kui terviku valmisolekut ehitada liginullenergiahooneid**, olid vastajad aga mõnevõrra skeptilisemad. Kinnisvaraarendusturu all on silmas peetud kõiki huvitatud osapooli – riiki ja omavalitsusi, kinnisvaraarendajaid, arhitekte-insenere, ehitajaid ja lõpptarbijaid. Üldiselt ollakse seisukohal, et juhtivad kinnisvaraarendajad saavad nõude täitmisega hakkama ja muret peaksid tundma pigem väikearendajad.

Uuringus osaleja: „Suured [arendajad] on kursis ja teavad, mida teha, keskmised on kursis, aga ei tea, mida teha ja väiksemad ei ole kursis ega tea, mida teha.“ Teine uuringus osaleja:

„Ma arvan, et pigem on arendajad valmis. Tõsi küll – seda vastu tahtmist. Kui nõue rakendub, siis küll seda hakatakse täitma. Nagunii sõidab turg juba praegu sinna suunas. A- ja B-klassi vahel ei ole tegelikult nii suurt vahet ja täna ei saa nagunii enam ehitada C- või D-klassi, sest klient küsib juba B-klassi.“

Viimaseks küsimuseks oli, **kas Eesti kinnisvaraarendusturg on valmis tähtjaks, (31. detsembriks 2020. aastal)**, millest alates kõik uued hooned peavad oma

energiakasutuselt olema liginullenergiahooned. 20 vastajat 22-st leidis, et Eesti kinnisvaraarendusturg ei ole selle tähtaja saabumiseks valmis. Vaid kaks vastajat avaldasid lootust, et ehk pigem ikkagi ollakse valmis. Peamiseks põhjuseks, miks turg valmis ei ole, toodi välja selliste pindade turunõudluse täielikku puudumist. See on vastajate hinnangul ka ülekaalukas põhjus, miks siiani sedavõrd vähe liginullenergiahooneid on ehitatud. Lõpptarbija ei saa väidetavalt sellest nõudest aru ega tunneta saadavat kasu, mistõttu ei olda valmis nõude täitmisega kaasnevat ehitushinnatõusu kinni maksma. Arendajate hinnangul ei pruugi liginullenergiahoone kogukulu keskpikas perspektiivis üleüldse osutada soodsamaks kui B- või C-energiaklassi majade puhul. Erinevaid seadmeid, mis vajavad pidevalt hooldamist ja käitlemist, tekib energiat tootvate seadmetega nii palju juurde, et need „söövad“ kogu energiasäästust saadava rahalise tulu ära. Elamispindade arendajate hinnangul on klientidel ostuotsuse tegemisel kaks peamist otsustuskriteeriumi – hind ja asukoht, millest hinda peetakse paljudel juhtudel kõige olulisemaks. Eelkõige soodsamate äärelinna korterite arendajate hinnangul käib uue korteri soetamine tihtipeale kliendi maksimaalse pangast saadava laenusumma järgi, mitte ei tehta valikut vara kvaliteeditaseme järgi. Hindade kasvu korral võib see tähendada, et osa kliente ei saa endale enam uude majja elamispinna soetamist lubada.

Arendajad on suuresti äraootaval seisukohal, kuidas toimib riik vaidluses Euroopa Komisjoniga liginullenergianõude tähtaja rakendumise osas ja kuidas tähtaja rakendamine lõpuks ikkagi realiseerub.

Paljudel juhtudel möönsid arendajad, et nad küll teadsid kõnealusest nõudest, kuid seda endale teadvustamata. Arendajad rõhutasid taas, et lähiajal keskendutakse olemasolevate projektide lõpetamisele ja uute projektide ehituslubade taotlemisele, et saada load enne tähtaja saabumist kätte. Arvestades aga loamenetluse pikka aega, on tõenäoliselt ees ootamas palju segadust ja pingeid. Uuringus osaleja: „Segane saab olema. Üllatusi on palju. Eks neid tüüpe, kes kooli jõuavad siis, kui tunnid on juba alanud, on alati näha olnud.“ Teine uuringus osaleja: „Mina arvan, et ei ole [valmis]. Mina arvan, et tehnoloogiad ei ole valmis. /.../ Ma arvan, et erainvestor paneb mingiks ajaks kraanid kinni, mis tekitab vaakumi ehitusturul.“ Kolmas uuringus osaleja arvas: „Olen igasuguste uuenduste poolt. Väga. Aga hetkel me vist ikka oleme selle regulatsiooniga ajast ees. Eesti puhul vaatame, kus me asume, kus on meie

päikesenurgad, kui palju meil üldse päikest on, nii et minu hinnangul on see kõik hetkel toores.“

3.5. Ekspordivõimaluste avanemine

Küsitluse käigus uuriti kõrvalteemana, kas olukord, et hoonete energiasäästu nõue hakkab kehtima kõikides Euroopa Liidu liikmesriikides korraga, võib pakkuda Eesti kinnisvaraarendajatele võimalust välisurgudele sisenemiseks. Kahel kolmandikul juhtudest asusid intervjueeritavad seisukohale, et uue nõude rakendumine ei tõsta meie konkurentsivõimekust. Kinnisvaraarendust peetakse liialt lokaalse iseloomuga tegevuseks, eestlased on ajalooliselt olnud pigem teiste pealt õppijad kui pioneerid ja kliimaolud ning lokaalsed regulatsioonid on teistes riikides erinevad. Lisaks toodi välja Eesti ehitussektori suur tööjõuprobleem.

Liginullenergiahoonete nõude rakendamisel nähakse aga ekspordipotentsiaali valmistoodangu müüjatel, näiteks element- ja moodulmajade tootjatel, aga ka materjalitootjatel. Potentsiaalsete välisurgudena nähakse Eestile geograafiliselt ja kliima poolest lähedasi piirkondi, ennekõike Skandinaaviat. Kesk- ja Lõuna-Euroopasse ekspordi ei pidanud tõenäoliseks ükski vastanu.

3.6. Arutelu

Rogersi uudse tehnoloogia kasutuselevõtu teooria kohaselt jaguneb inimkond innovatsiooni vastuvõtul viide kasutajagruppi, kellest ajalises järjekorras esimesed uudsete tehnoloogiate kasutuselevõtjad on innovaatorid, kes moodustavad 2,5% ühiskonnast. Andmete analüüsi käigus selgus, et hinnanguliselt 2–3% perioodil 2013–2016 kõigist müüdnud uutest korteritest paikneb A-energiaklassiga korterelamutes. Sellest võib järeldada, et seni on uusi energiasäästlikke kortereid soetanud vaid innovaatorite kliendisegment, kes soovibki alati uusi tehnoloogiaid katsetada. Moore'i teooria kohaselt on innovaatoritest tarbijate ja suurte turgude vahel aga nn kuristik (*chasp*). Võib öelda, et Eesti kinnisvaraarendusturg on selle nn kuristiku servani jõudnud ja arvestades seda, et uuringus osalenud 17 kinnisvaraarendajat 22-st ei plaani

lähiajal energiasäästlike liginullenergiahooneid ehitama hakata, võib juhtuda, et energiasäästlike hoonete uudne kontseptsioon ei pruugi suuta kuristikku ületada ja tehnoloogia kasutuselevõtt katkeb. Rogersi teooria kohaselt on innovatsiooni kasutuselevõtt lineaarne 5-etapiline protsess, mis koosneb teadvustamisest, veendumisest, otsustamisest, kasutuselevõtmisest ja kinnitamisest. Intervjuust Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindajaga selgus, et Eesti riik ei panusta kuigi palju lõpptarbivate energiatõhususe-alase teadlikkuse tõstmisele, vaid turge survestatakse uusi tehnoloogiaid kasutusele võtma ehk kuristikku ületama regulatsioonide abil. Autori hinnangul võib selline sunduslik strateegia küll aidata kuristikku ületada, kuid tõenäoliselt ei ole see efektiivsem viis innovatsiooni viimiseks massidesse. Autori hinnangul tuleks tarbijatele anda energiasäästlike hoonete olulisuse ja kasulikkuse kohta rohkem infot, et nad saaksid uudse tehnoloogia olulisust ja kasulikkust endale teadvustada, selles veenduda ja lõpuks ka see kasutusele võtta.

Uuringust selgus, et 19 kinnisvaraarendajat 22-st peab enda ettevõtte valmisolekut hakata ehitama liginullenergiahooneid heaks. Töö koostaja seab sedavõrd kõrge valmisoleku kahtluse alla, sest esiteks on juba inimlikust aspektist raskendatud iseendale kehva hinnangu andmine. Teiseks ei ole sedavõrd kõrge valmisolek korrelatsioonis faktiga, mille kohaselt ei ole üheksa vastajat ise kordagi energiatõhusust käsitlevate regulatsioonidega tutvunud ja 20 uuringus osalejat ei ole ise varem ühtegi liginullenergiahoonet arendanud. Lisaks esitati vastav küsimus intervjuu lõpus, mil vastajatel oli senise vestluse põhjal tekkinud valdkonnast uus teadmine; enese valmisoleku kõrge hindamine ei ole kooskõlas vastajate poolt intervjuu algusosas väljendatud energiatõhususe-alaste teadmistega. Seega on autor seisukohal, et kinnisvaraarendajate valmisolek liginullenergiahooneid ehitama hakata on siiski vähene.

Peamise probleemina, miks liginullenergiahooneid on siiani sedavõrd vähe ehitatud, tõid vastajad välja turunõudluse puudumise ja tarbijate soovimatuse energiatõhusate hoonete ehitamisega seonduvat täiendavat kulu kinni maksta. Kirjanduse ülevaatest selgus, et energiatõhusate projektilahenduste rakendamine on muutunud senisest oluliselt kuluoptimaalsemaks ja arvutuslikult on tänane tegelik 3–8% lisakulu, mis tuleb liginullenergia taseme saavutamiseks teha, oluliselt madalam kui arendajate poolt pakutud 14% lisakulu. Lisaks selgus kirjanduse ülevaatest, et ehitushindade

kasvutempo, mis viimase viie aasta jooksul on olnud keskmiselt 2,2% aastas, on oluliselt aeglasem kui korterite müügihindade tõus (viimase kaheksa aasta jooksul keskmiselt 18% aastas). Autoril puudub informatsioon kinnisvaraarendajate viimaste aastate keskmiste kasumimarginaalide dünaamika kohta, kuid võib spekuloida: kuna korterite keskmine müügihind on tõusnud oluliselt kiiremas tempos kui ehitushind, siis on ka kinnisvaraarendajate marginaalid aastast aastasse jõudsalt kasvanud. Isegi kui energiasäästlike korterite müügi puhul ei suudeta nende hinda korrelatsioonis tehtava lisakulutusega tõsta, on vähe tõenäoline, et arendusprojektide arendamine energiasäästlikuna alandaks arendajate marginaale sedavõrd, et tegevus muutuks kahjumlikuks.

Intervjuudest selgus, et paljud Eesti kinnisvaraarendajad lähtuvad oma tegevuses liialt esialgselt investeringust ega arvesta tehtud kulutuse otstarbekust hoone kogu elukaart silmas pidades. Korterelemute arendajaid, kelle jaoks on renditud elamispinna näitajad olulised tõenäoliselt vaid kuni garantiiaja lõpuni, ongi raskem motiveerida tegema kaugemaleulatavaid investimisotsuseid. Ideaalis võiksid ka energiasäästlike elamispiindade arendajad projitseerida klientidele nende kogukulu 5, 10 või 15 aasta kaupa ja tõendada seeläbi, et esialgne kõrgem soetusmaksumus annab eelduste kohaselt pikas perspektiivis suurema säästu. Sisuliselt võib sama väita ka äripindade arendajate kohta, kes jäävad hoonete pikaajaseks omanikuks. Eestis kehtib äripindade väljaüürimisel üldiselt reegel, et lisaks fikseeritud ruumide kasutamise eest makstavale üüritasule kompenseerivad üürnikud omanikule ka pinna kasutamisega seotud kõrvalkulud (elekter, küte, vesi jmt). Vaid üksikute näidete puhul on üürilepingus fikseeritud, kui suured kõrvalkulud võivad maksimaalselt olla ja sellest üle mineva summa peab arendaja-omanik ise tasuma.

Ühe põhjusena, miks liginullenergiahooneid on ehitatud sedavõrd vähe, toodi välja arhitektide ja inseneride vähene kompetentsus ning osapoolte koostöö puudulikkus. Autori hinnangul ei ole tõstatatud koostööprobleem seotud vaid energiasäästu küsimusega, vaid projekteerimise töökorralduspõhimõtetega laiemalt. Autori kogemuse põhjal pannakse tihti peale projekteerimismeeskond kokku erinevate projekteerimisdistsipliinide soodsaimatest pakkujatest lähtuvalt, jättes osapoolte kompetentsi ja inimtüüpide sobivuse teisejärguliseks. Kirjanduse ülevaates välja toodud Inglismaa näite puhul selgus üheselt, et innovatsioon ehituses ja kinnisvaraarenduses

eeldab kõikide osapoolte – arendaja, arhitekti, inseneride, ehitajate – väga põhjalikku koostööd, kus panustama peavad kõik osapooled. Autori arvates on siiski ka Eestis projekti ettevalmistamisse kaasatud osapoolte koostöö kvaliteet paranemas, sest järjest rohkem kasutatakse projekteerimises integreeritud projektiteostuse (IPT) vormi, palgatakse projekteerimisprotsessi korraldamiseks professionaalne projekteerimise projektijuht ja rakendatakse mudelprojekteerimise (BIM) tehnoloogiat.

Uuringust selgus, et kinnisvaraarendajate hinnangul tuleks riiklikul tasandil energiasäästu soodustavad tegevused rakendada komplekselt, ühte kindlat ja teistest eristuvat võtmetegevust ei eksisteeri. Autori hinnangul soovitasid vastajad riigil arendus- ja teadustegevusega ning näidis- ja katseprojektide elluviimisega tegeleda ennekõike seetõttu, et Eesti kinnisvaraarendajate kapitaliseeritus ei ole Margus Sarmeti magistritöö kohaselt kuigi tugev. Seetõttu ei julgeta ise uudsete lahenduste kasutuselevõtu riski võtta. Selle riski peakski antud juhul võtma end kanda riik. Autor on ühtlasi seisukohal, et teadus- ja arendustegevust, näidis- ja katseprojektide teostamist ning nende põhjal juhendite väljatöötamist soovitati seetõttu, et arendajate enda teadlikkus, kuidas energiatõhusaid lahendusi saavutada, on madal.

Vastupidiselt muu Euroopa praktikale pidasid Eesti kinnisvaraarendajad lõpptarbijale suunatud üldpopulariseerivatest tegevustest tulenevat lisandväärtust väheseks. Rogersi ja Moore'i innovatsiooni kasutuselevõtu teooria kohaselt on uudsete tehnoloogiate kasutuselevõtu esimeseks eelduseks, et tarbija teadvustab endale uudse tehnoloogia olemasolu ja veendub innovatsiooni kasutuselevõtu vajalikkuses. Tarbijad aga ei oskagi tahta energiasäästlike hoonete kasutusele võtta, kui neil puudub teave ja veendumus uudse tehnoloogia olemasolu ja selle kasulikkuse kohta. Selle seisukoha heaks tõestuseks on kirjanduse ülevaates välja toodud Itaalia Lombardia maakonna energiasäästlike hoonete näide, millest selgus, et lõpptarbijate teadlikkuse tõstmisega kasvas plahvatuslikult ka energiasäästlike hoonete ehitamine ja kasutuselevõtt.

Osa uuringus osalenutest asus seisukohale, et suurte kinnisvaraarendajate valmisolek liginullenergiahooneid ehitada on parem kui väikearendajate valmisolek. Autori hinnangul ei pruugi see seisukoht olla objektiivne, sest seni valmishitatud liginullenergiahoonete arendajate seas on mitu vähetuntud väikearendajat ja arvestades suurarendajate turuosa, võib hoopis väita, et proportsionaalselt on väikearendajad

liginullenergiahoonete arendamisel võtnud suurema initsiatiivi. Väikearendajate suurem aktiivsus võib olla seletatav asjaoluga, et neil on siinsetes konkurentsitingimustes keerukam oma kaupa müüa ja energiasäästu näol võib tegemist olla unikaalse väärtuspakkumisega, millega kliente meelitada. Lisaks on väikeettevõtted paindlikumad ja võimelised uues olukorras kiiremalt reageerima.

Kaks uuringus osalejat väitsid, et kõrgema hinnatasega korterite ostjate energiatõhususe-alane teadlikkus on veidi kõrgem kui madalama hinnatasega korterite ostjate teadlikkus ja üks uuringus osaleja väitis, et hoopis madalama hinnatasega korterite ostjad küsivad energiasäästu lahenduste kohta rohkem küsimusi. Millsi ja Schleichi läbiviidud 5000 kodumajapidamise uuringust selgus, et madalama ja kõrgema ostujõuga tarbijad väärtustavad energiasäästu lahendusi erinevalt: kõrgema sissetulekuga tarbijad peavad energiasäästu oluliseks ennekõike keskkonna säilimise pärast ja madala sissetulekuga tarbijad kulude kokkuhoiu pärast, mistõttu tuleks neile kahele kliendisegmendile läheneda erinevate sõnumitega. Uuringust leiti, et energiasäästu populariseerivad tegevused, mille sõnum keskendub vaid energia kokkuhoiule, kõnetavad kliente vähesel määral. Eestis realselt ehitatud liginullenergiahoonete puhul, mille loetelu ja kirjeldus on toodud lisas 2, keskenduvad arendajad oma väärtuspakkumises just pelgalt energiakokkuhoiu sõnumile. Autori hinnangul peaksid arendajad oma väärtuspakkumise ümber sõnastama ja keskenduma olenevalt sihtkliendi omapärast kas keskkonnakaitsele või energiakokkuhoiule.

3.7. Soovitused ja ettepanekud, mis hõlbustaksid edaspidi liginullenergiahoonete rajamist

3.7.1. Soovitused kinnisvaraarendajatele

Autor soovib uuringu tulemuste ja kirjanduse ülevaates toodud teabele tuginedes kinnisvaraarendajatele järgmist:

- teadvustada endale, et liginullenergiahoonete nõue igal juhul rakendub, olgu selleks tähtajaks 1. juuli 2019, 1. jaanuar 2020 või 31. detsember 2020. Euroopa Liidu õigusaktidest ja dokumentidest, mis käsitlevad hoonete energiatõhusust,

ja suhtlusest Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga ei selgunud, et tähtaeg lükataks edasi või nõude rakendamisest loobutaks;

- luua oma arendusmeeskonnas avatud ja uuendustele vastuvõtlik kultuur, sest kirjanduse ülevaates toodud Inglismaa näite puhul osutus see oluliseks eduteguriks innovatsiooni kasutuselevõtul;
- suurendada iseenda energiatõhususe-alaseid teadmisi väliste konsultantide kaasamisega, osaleda seminaridel ja konverentsidel ning lugeda erialakirjandust, sest uuringust selgus, et paljude arendajate endi üldine teadlikkus on liginullenergiahoonete rajamiseks üsna madal;
- tihendada koostööd tellija, arhitekti, inseneride, ehitaja ja lõpptarbija vahel, et leida arendusprojekti jaoks optimaalsed lahendused energiasäästuks. Inglismaa näite kohaselt on tihe koostöö oluliseks eduteguriks;
- alustada esimese liginullenergiahoone projekteerimisega, et viia end paremini kurssi nii kehtivate regulatsioonide kui ka tänapäevaste tehnoloogiatega, sest Tallinna Tehnikaülikooli analüüsi põhjal on energiasäästu lahendused oluliselt soodsamad, kui kinnisvaraarendajad arvasid olevat;
- astuda ise samme oma klientide energiatõhususe-alaste teadmiste tõstmiseks, rõhutades arendusprojekti rakendatavaid energiasäästulahendusi senisest enam. Kirjanduse ülevaates toodud Itaalia näite puhul kaasneb teadlike klientidega ka suurem turunõudlus;
- energiasäästlike pindade müümisel või üürimisel väärtuspakkumise koostamisel lähtuda sellest, et kõrgema sissetulekuga tarbijad väärtustavad pigem keskkonnakaitset ja madalama sissetulekuga tarbijad väärtustavad pigem kulude kokkuhoidu; pelgalt energia kokkuhoiule keskenduv väärtuspakkumine on üleeuroopalise uuringu kohaselt ebaefektiivne;
- osaleda aktiivsemalt erialaliitude töös, sest läbiviidud uuringust on selgunud, et Eesti Kinnisvarafirmade Liidu liikmed on eesootavate muutuste osas märksa paremini informeeritud.

3.7.2. Soovitused kohalikele omavalitsustele

Autor soovib uuringu tulemuste ja kirjanduse ülevaates toodud teabele tuginedes kohalikele omavalitsustele järgmist:

- teostada tõhusamat järelevalvet kasutusloa menetluses, tagamaks, et kõik projekteeritud energiatõhususmeetmed, mis on olnud aluseks energiamärgise saamisele, on ikka ehitatud. Uuringus osalejate sõnul on kinnisvaraturul täheldatud ebaausat konkurentsi, mis seisneb energiamärgisele mittevastavates lõpplahendustes;
- reformida ehitus- ja kasutusloa menetluse protsessi, kuna uuringus osalejate sõnul on praktikas menetlusperiood ebamõistlikult pikk ja eesolevate tähtaegade valguses võib segadust ning pingeid tekitada olukord, kus soovitakse ehitusluba kätte saada enne liginullenergiahoonete tähtaja saabumist;
- olla ühiskonnale eeskujuks, kavandades kohaliku omavalitsuse poolt ehitatavad uued või põhjalikult rekonstrueeritavad hooned liginullenergiahoonetena ja võimaldada kõikidel huvitatud isikutel tutvuda nii nende hoonetega kui ka hoonete dokumentatsiooniga, sest seda soovitavad eelkõige kirjanduse ülevaates toodud Euroopa Liidu õigusaktid;
- teavitada kinnisvaraarendajaid liginullenergiahoonete nõuete peatsest rakendamisest, kuna uuringus oli osalejaid, kellel puudus teadmine sellekohase nõude peatsest rakendamisest;
- rakendada lõpptarbijale suunatud energiatõhusust populariseerivad tegevusi (sisuturundus), näiteks käsitleda teemat kohaliku omavalitsuse opereeritavates meediakanalites (linnaosa- või piirkonnalehed, Tallinna TV jmt) ja kohaliku omavalitsuse korraldatavatel seminaridel-konverentsidel, kuna Rogeri ja Moore'i innovatsiooni kasutuselevõtu teooria kohaselt tuleb tarbijatele anda energiasäästlike hoonete olulisuse ja kasulikkuse kohta rohkem infot, et nad saaksid uudse tehnoloogia olulisust ja kasulikkust endale teadvustada, selles veenduda ja lõpuks ka see kasutusele võtta. Sellise strateegia edukuse potentsiaali tõendab kirjanduse loetelus toodud Itaalia Lombardia maakonna edulugu energiatõhusate pindade ehitamisel.

3.7.3. Soovitused riigile

Autor soovib uuringu tulemuste ja kirjanduse ülevaates toodud teabele tuginedes riigile järgmist:

- fikseerida esimesel võimalusel liginullenergiahoone nõude rakendumise kuupäev ja teavitada sellest huvitatud osapooli, kuna kinnisvaraarendajate sõnul on praegune olukord segadust ja pingeid tekitav;
- jätkata senisest suuremas mastaabis teadus- ja arendustegevusega, mille fookuses on:
 - meie kliimasse sobilike energiatõhuslahenduste väljaselgitamine;
 - uudsete tehnoloogiate ja materjalide tasuvuspunkti, millest alates on konkreetsete uute tehnoloogiate või materjalide kasutuselevõtt meie majandusruumis majanduslikult otstarbekas, väljaselgitamine;

Intervjueritute sõnul oleks neile sellest kõige enam abi, et liginullenergiahooneid ehitada. Samuti on see oluline, sest kirjanduse ülevaates kajastatud Tartu Ülikooli magistritööst, mis uurib ehitussektoris innovatsiooni pidurdavaid põhjuseid, selgus, et Eesti kinnisvaraarendajate vähene kapitaliseeritus, madalaimale hinnale orienteeritud hankepoliitika ja ebakindlus tuleviku suhtes ei võimalda arendajatel ise teadus- ja arendustegevusega tegeleda;

- viia läbi näidis- ja katseprojekte ning võimaldada kõikidel huvitatud isikutel nende hoonetega ja hoonete juurde kuuluva dokumentatsiooniga tutvuda, seda eelmises punktis kirjeldatud põhjustel;
- olla ühiskonnale eeskujuks, kavandades riiklike institutsioonide poolt ehitatavad uued või põhjalikult rekonstrueeritavad hooned liginullenergiahoonetena ja võimaldada kõikidel huvitatud isikutel nende hoonetega ja hoonete juurde kuuluva dokumentatsiooniga tutvuda, sest seda soovitavad kirjanduse ülevaates toodud energiatõhusust käsitlevad Euroopa Liidu õigusaktid;
- koostada juhend- ja infomaterjale liginullenergiahoonete ehitamiseks, kuna seda soovitasid uuringus osalejad;
- tagada, et energiatõhususel oleks oluline roll erialahariduses ja suurendada energiatõhusust käsitleva täiendusõppe võimalusi, sest seda soovitasid uuringus osalejad. Samuti on selgunud üleeuroopalisest uuringust, et hoonete

energiatõhususe suurendamiseks vajalik tehnoloogia on küll olemas, kuid selle kasutuselevõttu takistab kinnisvara arendusmeeskondade ebapiisav kompetentsus;

- tagada hoonete energiatõhususe-alase teabe parem kättesaadavus, koondades kokku kogu valdkonnaga seotud info – õigusaktid, uuringud, juhendmaterjalid, artiklid jne, sest seda soovitasid uuringus osalejad;
- rakendada lõpptarbijale suunatud energiatõhusust populariseerivaid tegevusi (sisuturundus), näiteks käsitleda teemat riigiasutuste opereeritavates meediakanalites (televisioon, raadio, trükimeedia jmt) ja riigiasutuste korraldatavatel seminaridel-konverentsidel, kuna Rogeri ja Moore'i innovatsiooni kasutuselevõtu teooria kohaselt tuleb tarbijatele anda energiasäästlike hoonete olulisuse ja kasulikkuse kohta rohkem infot, et nad saaksid uudse tehnoloogia olulisust ja kasulikkust endale teadvustada, selles veenduda ja lõpuks ka see kasutusele võtta. Sellise strateegia edukuse potentsiaali tõendab kirjanduse loetelus toodud Itaalia Lombardia maakonna edulugu energiatõhusate pindade ehitamisel;
- loobuda energiamärgiste arvutamisel piirangust, mille kohaselt peab hoones kasutatav taastuenergia olema toodetud hoone asukohas ja võimaldada kinnisvaraarendajatel alternatiivina panustada tsentraalsetesse taastuenergiajaamadesse, sest kirjanduse ülevaates toodud Itaalia näite puhul on tsentraalne energiaajagamise süsteem efektiivsem kui isoleeritud süsteem;
- kaaluda järgmistel aastatel, mil üleminekuperiood ühelt energiakasutusklassilt teisele on tavapärasest oluliselt lühem, kinnisvaraarendajatele suunatud toetusmeetmete rakendamist, sest 16 arendajat 22-st pidas toetusmeetmetest saadavat abi oluliseks.

3.8. Töö tulemuste kasutamise piirangud

Käesoleva töö raames on uuritud Eesti kinnisvaraarendajate valmisolekut ehitada energiasäästlikke liginullenergiahooneid ja uurimistulemusi on võrreldud muu Euroopa parima praktikaga. Esmalt seab töö tulemuste kasutamisele piiranguid tõik, et Eesti kinnisvaraarendajate varasem kogemus energiasäästlike hooneid ehitada on vähene ja suur osa arendajate esitatud seisukohtadest on käsitletavad pigem subjektiivse arvamuse

kui kogemustel baseeruva teadmisega. Kõnealust hinnangut tõendab fakt, et paljud arendajate väljendatud ettepanekud ei ole korrelatsioonis muu Euroopa parima praktikaga.

Teiselt poolt seab töö tulemuste kasutamisele piirangud vastupidine teadmine, et energiasäästlike liginullenergiahoonete ehitamine on olnud siiani vähene üle terve Euroopa ja ühtset parimat praktikat ei ole valdkonnas veel välja kujunenud. Käesolevas töös on Euroopa parima praktika osas tehtud üldistusi kolme üleeuroopalise uuringu ja kahe eduka näidisprojekti baasil, mis ei pruugi olla fundamentaalsete järelduste tegemiseks siiski piisav.

Uuringu tulemustest selgub, et arendajad soovitasid riiklikul tasandil tegeleda teadus- ja arendustegevusega ning rakendada riiklikke toetusmeetmeid. Kõnealuste soovitude realiseerimiseks seab piiranguid asjaolu, et kinnisvaraarendajad ei osanud konkretiseerida arendus- ja teadustegevuste spetsiifikat ning riiklike toetusmeetmete olemust.

KOKKUVÕTE

Teadlased on juhtinud ühiskonna tähelepanu üha süvenevale keskkonnakriisile ja meie elukeskkonna hävinemise ohule. Oluline roll selles on ka materjali ja energiakulukal ehitussektoril. Ehitised moodustavad olulise osa riiklikust energiatarbimisest – Euroopa Liidus keskmiselt 38% ja Eestis koguni 50%. Energiakasutuse vähendamine on Euroopa Liidu üks peamisi eesmärke, millest lähtuvalt on seatud endale eesmärgiks vähendada 2021. aastaks energiatarbimist 20% võrra.

Käesolevas magistritöös seadis autor endale eesmärgiks selgitada välja, milline on Eesti kinnisvaraarendajate valmisolek ehitada energiasäästlikke liginullenergiahooneid, et täita hoonete energiatõhusust käsitlevas Euroopa Liidu direktiivis nr 2010/31/EL sätestatud nõudeid, mille kohaselt peavad 31. detsembriks 2020 kõik uued hooned oma energiakasutuselt olema liginullenergiahooned ja anda omapoolseid soovitusi valmisoleku parandamiseks. Uurimisprobleemile vastuse leidmiseks on kasutatud kvalitatiivset uurimismeetodit. Autor viis läbi 22 poolstruktureeritud intervjuud Eesti juhtivate kinnisvaraarendusega tegelevate ettevõtete juhtide või ettevõtete arendusüksuste juhtidega.

Uurimistulemustest selgus, et Eesti kinnisvaraarendajate teadlikkust liginullenergiahoone termini ja kehtivate regulatsioonide kohta võib pidada heaks. Intervjueeritavad on tõstnud oma liginullenergiahoonete-alast teadlikkust peamiselt valdkonna ekspertidega suheldes. Üllatava faktina ei ole üheksa kinnisvaraarendajat 22-st ise valdkonda reguleerivate õigusaktidega tutvunud.

Uuringust selgus ka, et Eesti kinnisvaraarendajate kogemus liginullenergiahoonete valdkonnas on vähene. Vaid kaks uuringus osalenud kinnisvaraarendajat omab

varasemat liginullenergiahoonete rajamise kogemust ja viis plaanib lähiajal liginullenergiahoonete rajamist. Hinnanguliselt vaid 2–3% uutest korteritest paiknevad liginullenergiahoonetes. See tähendab, et Moore'i innovatsiooni kasutuselevõtu mudeli kohaselt on Eesti energiasäästlikud hooned varajase turu faasis, kus klientideks on innovaatorid.

Liginullenergiahoonete ehitamist on seni takistanud turunõudluse puudumine ja lõpptarbijate vähene energiatõhususe-alane teadlikkus. Kuigi kinnisvaraarendajad peavad ise vähetõenäoliseks, et neil lõpptarbijatele suunatud üldpopulariseerivatest tegevustest, mida seni Eestis viljeletud ei ole, abi võiks olla, võib Rogeri ja Moore'i teooria ning Itaalia Lombardia maakonna näitel just lõpptarbijate harimine olla olulisimaks eduteguriks liginullenergiahoonete ehitamise soodustamisel.

Uuringust selgus, et oluliseks põhjuseks, mis seni on takistanud kinnisvaraarendajatel liginullenergiahooneid rajada, on uudsete tehnoloogiate ja materjalide liialt kõrge hind ja piiratud kättesaadavus. Kinnisvaraarendajad, kellel on vähene varasem liginullenergiahoonete ehitamise kogemus, hindavad täiendava investeeringu suuruseks, mis tuleb teha liginullenergia taseme saavutamiseks, 14%. Tallinna Tehnikaülikooli hinnangul on liginullenergia taseme saavutamiseks vajalik tehnoloogia muutunud viimastel aastatel aga oluliselt kuluoptimaalsemaks ja vajalik lisainvesteeringu maht on vaid 3–8%.

Liginullenergiahoonete rajamist on seni takistanud ka Eesti arhitektide ja inseneride kohatine ebapiisav kompetentsus, mistõttu soovitatakse, et lisaks energiasäästutemaatika põhjalikumale käsitlemisele erialases hariduses tuleks tähelepanu pöörata ka tegevspetsialistide täienduskoolitustele.

Uuringust ei selgunud üheselt, milliseid poliitilisi suundi ja meetmeid peaksid riiklikud institutsioonid rakendama, et edaspidi oleks kinnisvaraarendajatel liginullenergiahoonete ehitamine kergem. Leiti, et see peaks olema kompleksne tegevus, mis hõlmaks ennekõike riiklikku teadus- ja arendustööd. Oluline on välja selgitada, millised on Eesti kliimasse sobivad kuluoptimaalsed energiatõhususlahendused ja millal on uudsete tehnoloogiate ning materjalide hind langenud rahvusvahelisel turul sellisele tasemele, et nende kasutuselevõtt Eestis on

siinset majanduskeskkonda arvestades otstarbekas. Teadus- ja arendustööst saadav teave tuleks riiklikul tasandil realiseerida näidis- ja katseprojektidena, millega huvitatud osapooltel oleks võimalik vabalt tutvuda. Katse- ja näidisprojektidest tuleneva parima praktika soovivad arendajad vormistada juhendmaterjaliks, mis oleks samuti huvitatud isikutele vabalt kättesaadav. Arendajatel ei olnud ühtset seisukohta, kas ja millisel kujul tuleks riiklikul tasandil rakendada toetusmeetmeid.

20 uuringus osalejat 22-st asus seisukohale, et Eesti kinnisvaraarendusturg kui tervik ei ole valmis kehtestatud tähtajaks (31. detsembriks 2020), millest alates peavad kõik uued hooned olema liginullenergiahooned. Peamiseks põhjuseks toodi taas välja, et energiasäästlike hoonete järele puudub turunõudlus ja lõpptarbijad ei ole valmis energiatõhususe saavutamiseks vajalikku lisainvesteeringut kinni maksma. Samas, enda ettevõtte valmisolekut liginullenergiahooneid ehitama hakata hindas 19 vastajat heaks. Enese valmisoleku nii kõrgelt hindamist võib käsitada soovunelmana, sest 20 vastanut ei ole ühtegi liginullenergiahoonet varem rajanud, üheksa vastanut ei ole ise reaalselt kordagi energiatõhususe regulatsioone lugenud ja kuus vastanut ei tea liginullenergiahoone termini sisu.

Kõrvalteemana selgus töös ka seisukoht, et üleeuroopaline liginullenergiahooneid ehitada ei paku tõenäoliselt Eesti kinnisvaraarendajatele välisurgudele sisenemiseks uusi võimalusi, kuna oleme innovatsioonis teiste riikide järgijad, Eesti kliimaolud sarnanevad teiste riikidega liialt vähe ja Eestis valitseb sektoripõhine tööjõupuudus.

Autori hinnangul on tööga seatud eesmärk täidetud: selgus, et Eesti kinnisvaraarendajate valmisolek ehitada liginullenergiahooneid on vähene ja kirjanduse ülevaatest ning kinnisvaraarendajate ettepanekute koondamisest selgusid soovitud nii kinnisvaraarendajatele, kohalikule omavalitsusele kui ka riigile, mille rakendamine hõlbustaks edaspidi liginullenergiahoonete ehitamist.

Uuringu tulemuste kasutuselevõttu piirab aga tõik, et tulenevalt vähesest varasemast liginullenergiahoonete ehitamise praktikast on paljude uuringus osalejate seisukohad käsitletavad pigem subjektiivsete arvamuste kui kogemuste põhise teadmistena.

Tulemuste kasutuselevõttu piirab ka asjaolu, et töös on Eesti kinnisvaraarendajate seisukohti võrreldud muu Euroopa parima praktikaga, mis aga ei ole veel lõplikult välja kujunenud.

Kuna intervjuudest selgus, et liginullenergiahoonete senine peaaegu olematu ehitus Eestis on seotud vähese turunõudlusega ning kirjanduse ülevaate kohaselt on just tarbijate teadlikkuse tõstmine oluline nõudluse kasvatamise meetod, siis vajaks edasist uurimist, kuidas tõsta Eesti lõpptarbijate teadlikkust hoonete energiasäästust ja motiveerida neid seeläbi energiasäästlike hoonete vastu rohkem huvi tundma.

KASUTATUD ALLIKAD

KIRJANDUS, ARUANDED, INTERNETI MATERJALID

- Baregheh, A., Rowley, J., Sambrook, S. 2009. „Towards a multidisciplinary definition of innovation.“ *Management Decision* (Emerald Group Publishing Limited) 47 (8): 1326.
- Carlsson-Kanyama, A., Linden, A. L., Eriksson, B.,. 2005. „Residential energy behavior: does generation matter?“ *International Journal of Consumer Studies* 29: 239-252.
- Carr, G. 2012. „Sunny uplands.“ *The Economist*.
<https://www.economist.com/news/21566414-alternative-energy-will-no-longer-be-alternative-sunny-uplands>.
- Cesale, A., Edwards, S., Dijol, J., Moring, J. M. 2015. „*The role of Public, Cooperative and Social Housing. Providers in the Fair Energy Transition*.“ Housing Europe.
<http://www.housingeurope.eu/resource-488/is-europe-ready-for-a-nearly-zero-future>.
- Council of European Union. 2017. *Clearer energy labelling: improved energy efficiency*. Kasutatud 04. oktoober 2017. a.
<http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/06/26-clearer-energy-labelling/>.
- Creswell, J. 2003. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications.

- Dallo'O', G., Belli V., Brolis, V., Mozzi, I., Fasano, M. 2013. „*Nearly Zero-Energy Buildings of the Lombardy Region (Italy), a Case Study of High-Energy Performance Buildings.*“ *Energies* (MDPI Publishing) 6 (7): 3506-3527.
- De Groote, M., Volt, J., Bean, F. 2017. *Buildings Performance Institute Europe* kodulekül: „*Is Europe ready for smart buildings?*“
Kasutatud 19. oktoober 2017. a.
<http://bpie.eu/publication/is-europe-ready-for-the-smart-buildings-revolution/>.
- Digitaalehituse klaster. 2015. *Digitaalehituse klatri rahvusvahelistumise strateegia 2015-2020 ja tegevuskava 2015-2018*. Kasutatud 14. juuni 2017. a.
<http://www.digitaalehitus.ee/wp-content/uploads/2016/01/Digitaalehituse-klatri-strateegia-2015.pdf>.
- Drechsler, W. 2001. „*Mis on innovatsioon?*“ Postimees.
<https://arvamus.postimees.ee/1906057/mis-on-innovatsioon>.
- Eesti Ekspress. 2008. *Eesti esimene samm eetilise panganduse poole*. Tallinn: Eesti Ekspress.
<http://ekspress.delfi.ee/kuum/eesti-esimene-samm-eetilise-panganduse-poole?id=27677707>.
- Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühendus. i.a. *Toimunud koolitused, koolituskalender*. Kasutatud 02. oktoober 2017. a.
<http://www.ekvy.ee/et/component/framework/event/history/index>.
- Eesti Taastuenergia Koda. i.a. *Eesti Taastuenergia Koda kodulehekül. Taastuenergiast*. Kasutatud oktoober 2017. a.
<http://www.taastuenergeetika.ee/taastuenergiast/>.
- Elering. i.a. *Elering AS kodulehekül. Taastuenergia tasu*. Kasutatud 03. oktoober 2017. a. <https://elering.ee/taastuenergia-tasu>.
- Euroopa Komisjon. i.a. *European Commission homepage. Energy. Buildings*. Kasutatud 19. juuli 2017. a.
<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>.
- Euroopa Parlament. i.a. *Euroopa Parlamendi kodulehekül, Energiatõhusus*. Kasutatud 25. juuli 2017. a.
http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/et/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.7.3.html.
- Flick, U. 2006. *An introduction to qualitative research*. London: Sage Publications.

- French Environment & Energy Management Agency. 2015. *Monitoring of Energy efficiency trends and policies in the EU. The ODYSSEE-MURE project*. Angers: French Environment & Energy Management Agency.
- Holloway, I. ja Wheeler, S. 1995. „Ethical issues in qualitative nursing research.“ 223-232. *Nursing Ethics*.
- Ivask, P. 2014. „Ehituse tellija eelistab innovatsiooni asemel raha.“ Äripäev.
- Kalvet, T., Kattel, R., Küünarpuu, K., Vaarik, D., Rahu, K., Ojamets, E. 2005. „Innovatsioon ja Eesti arvamused. Eeluring riikliku innovatsiooniteadlikkuseprogrammi sihtrühmade relevantsete vajaduste leidmiseks.“ Tallinn.
- Kelli, A. 2015. *Õiguskord kui osa innovatsioonisüsteemist*. Tartu: Tartu Ülikool. https://www.oi.ut.ee/sites/default/files/www.../oiguskord_ja_innovatsioon-2015.pptx.
- Keskkonnainvesteeringute Keskus. i.a. *Keskkonnainvesteeringute keskuse kodulehekülg. Toetatavad tegevused*. Kasutatud 03. oktoober 2017. a. <https://www.kik.ee/et/toetatav-tegevus/efektiivne-soojusenergia-tootmine-ja-ulekanne>.
- Kredex. i.a. „*Kredex energiatõhususe infomaterjalid*.“ Kasutatud 07. juuli 2017. a. http://www.kredex.ee/public/Energiatohusus/Infomaterjalid/Estonia_leaflet.pdf.
- KredEx. 2008. *KredExi energiatõhususe infomaterjalid, hoone energiamärgis*. Kasutatud 07. juuli 2017. a. http://www.kredex.ee/public/Energiatohusus/Infomaterjalid/Hoone_energiam_rgis_13.10.08.pdf.
- KredEx. i.a. „*KredExi teenuseid tutvustav infovoldik*.“ Kasutatud 01. oktoober 2017. a. http://www.kredex.ee/public/Trukised/KredEx_uldvoidik.pdf.
- Kurnitski, J., Saari, A., Kalamees, Vuolle, T., Niemelä, J., Tark, T. 2013. „Cost optimal and nearly zero energy performance requirements for buildings in Estonia.“ *Estonian Journal of Engineering* 19 (3): 183–202.
- Kurnitski, J. 2017. *Liginullenergiahoonete nõuded, tehnilised lahendused ja maksumus. Koolitusmaterjal*. Tallinna Tehnikaülikool. Tallinn.
- Laherand, M. L. 2008. *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Sulesepp.
- Käämer, L. 2015. „*Energiamärgise eri aastate klassid pole võrreldavad*.“ Äripäev. Kasutatud 07. juuli 2017. a.

- <http://www.aripaev.ee/uudised/2015/05/03/energiamargise-eri-aastate-klassid-pole-vorreldavad>.
- Li, D. H. W., Yang, L., Lam, J. C. 2013. „Zero energy buildings and sustainable development implications - a review.“ *Energy* 54: 1-10.
- Loukaidou, K., Michopoulos, A., Zachariadis Th. 2017. „Nearly-Zero Energy Buildings: Cost Optimal Analysis of Building Envelope Characteristics.“ *Science Direct* 20-27.
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. 2010. *Eesti taastuenergia tegevuskava aastani 2020*. Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. 2014. „Elektriautode ostutoetus osutus populaarseks, taotluste vastuvõtt lõppeb homsest.“ Kasutatud 02. oktoober 2017. a.
<https://www.mkm.ee/et/uudised/elektriautode-ostutoetus-osutus-populaarseks-taotluste-vastuvott-loppeb-homsest>.
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ehisregistratalitus. 2017. *Energiamärgiste statistika seisuga 10.01.2017*. Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. 2017. *Ehisregister*. Tallinn.
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. i.a. *Energiamaajanduse riiklik arengukava aastani 2020*. Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
- McKewton, M. 2008. *The Truth About Innovation*. Philadelphia: Trans-Atlantic Publications.
- Merko Ehitus Eesti AS. 2017. 2016 *Tallinna uute korterite müük arendajate lõikes*. Tallinn: Merko Ehitus Eesti AS.
- Merko Ehitus Eesti AS. 2017. *Merko Ehitus jätkab EKA arhitektuuriteaduskonna energiatõhususe professuuri toetamist*. Tallinn.
<http://merko.ee/koik-uudised/merko-ehitus-jatkab-eka-arhitektuuriosakonna-energiatohususe-professuuri-toetamist/>.
- Mills, B., Schleich, J. 2012. „Residential Energy-Efficient Technology Adoption, Energy Conservation, Knowledge, and Attitudes: Analysis of European Countries.“ *Energy Policy* 49: 616-628.
- Miozzo, M. ja Dewick, P. 2004. *Innovation in Construction. A European Analysis*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

- Nikland, J. 2014. *Energiatõhusate hoonete projekteerimise projektijuhtimine*. Lõputöö, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool.
- Tallinna Tehnikaülikool. 2013. 3. juunil avatakse TTÜs Eestis unikaalne liginullenergia testhoone. Kasutatud 03. oktoober 2017. a.
<https://ttu.ee/projektid/mektory-est/broneerimine/koolitusedmajakulastused/kursused-10/ttu-liginullenergia-testhoone-tutvustus-6/>.
- Tallinna Tehnikaülikool. 2016. *Hoonete arvutuslike energiamärgiste vastavus tegelikule tarbimisele. Lõpparuanne*, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli ehitiste projekteerimise instituut.
- Tallinna Tehnikaülikool. 2017. *TTÜ ehitab vana ühiselamu liginullenergiahooneks*. Kasutatud 03. oktoober 2017. a.
<https://www.ttu.ee/ttu-ehitab-vana-uhiselamu-liginullenergiahooneks>.
- Ozorhon, B., Abbott, C., Aouad G. 2014. „Integration and Leadership as Enablers of Innovation in Construction: Case Study.“ *Journal of Management in Engineering* (American Society of Civil Engineers) 30 (2): 256-263.
- Moore, G. A. 1991. *Crossing the Chasm. Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers*. New York: HarperBusiness.
- Murray, M. 2006. „*Qualitative Psychology. A practical guide to research methods*.“ 111-131. London: Sage Publishing.
- Patton, M. 1990. *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Pindi Kinnisvara OÜ. 2017. „*Ehitushinna kontrollimatu kasv pärsib üleriiklikku arendust*.“
<http://www.pindi.ee/2017/09/08/pindi-kinnisvara-ehitushinna-kontrollimatu-kasv-parsib-uleriiklikku-arendust/>.
- Pindi Kinnisvara OÜ. 2017. „*Tutvu 2017. aasta septembri turuülevaatega*.“
<http://www.pindi.ee/wp-content/uploads/2017/10/Turu%C3%BClevaade-2017.-a-september.pdf>.
- Ripple, W. J, et al. 2017. „World Scientists’ Warning to Humanity: A Second Notice.“ *BioScience*.
- Rogers, E. M. 2003. *Diffusion of Innovations*, 5th Edition. New Work: Free Press.
- Sarmet, M. 2014. *Innovatsioon ja seda takistavad tegurid Eesti ehitussektoris*. Magistritöö, Tartu: Tartu Ülikooli.

- Sillmann, K. 2017. *Liginullenergiahoonete märgukiri. Märgukiri Rahandusministeeriumile.* Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
- Statistikaamet. 2017. *Ehitusmahud mullu suurenesid.* Kasutatud 14. juuni 2017. a. <http://www.stat.ee/pressiteade-2017-020>.
- Statistikaameti andmebaas. 2017. *Väljavõte andmebaasist: ehitushinnaindeksi muutus võrreldes eelmise aastaga, 1995-2016.* Tallinn.
- Tali, M. 2017. „Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ehitus- ja elamuosakonna nõunik Margus Tali e-kiri.“ Tallinn, 09. oktoober.
- Tartu Ülikool. i.a. *Energiatõhusa ehituse tuumiklabori tutvustus.* Kasutatud 03. oktoober 2017. a. <https://www.tuit.ut.ee/et/energiatohusa-ehituse-tuumiklabor>.
- Tehnilise Järelevalve Amet. 2017. *Tehnilise Järelevalve Ameti kodulehekülg. Hoonete energiamärgist tutvustav infoleht.* Kasutatud 07. juuli 2017. a. https://www.tja.ee/public/documents/Toostuohutus/Energiatohusus/Hoone_energiamargis_RUS_EST_koos_09_2014.pdf.
- Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K. 2005. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change, 3rd Edition.* Chichester: Wiley.
- Toleikyte, A., Kranzl, L., Bointner, R., et al. 2016. „Zebra 2020 - Nearly Zero-Energy Building Strategy 2020. Strategies for a nearly Zero-Energy Building market transition in the European Union.“ Kasutatud 19. oktoober 2017. a. <http://zebra2020.eu/>.
- United Nations. 2009. *Enhancing the Innovative Performance of Firms. Policy Options and Practical Instruments.* New York ja Geneva: United Nations Publications. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/ceci/publications/icp2.pdf>.
- Wiefels, P., Moore, A. M. 2002. *The Chasm Companion A Field Guide To Crossing The Chasm And Inside The Tornado.* New York: HarperBusiness .
- Väärtnõu, A. 2016. *Ehitussektori digitaliseerimine pakub uusi võimalusi.* Kasutatud 14. juuli 2017. a. <https://www.mkm.ee/et/uudised/ehitussektori-digitaliseerimine-pakub-uusi-voimalusi>.
- Äripäev. 2016. „TOP: parimad ehitajad keskenduvad tugevustele“. Kasutatud 20. juuni 2017. a. <http://www.aripaev.ee/standardne-top/2016/11/21/top-parimad-ehitajad-keskenduvad-tugevustele>.

Yin, R. 1993. *Applications of Case Study Research*. Thousand Oaks: Sage Publications.

ÕIGUSAKTID JA EUROOPA LIIDU DOKUMENDID

Ehitusseadustik. 2015. RT I, 05.03.2015, 1

Energiatõhususe miinimumnõuded. 2007. RT I 2007, 72, 445

Euroopa Komisjon. 2016. „Euroopa Liidu Teataja.“ *Komisjoni soovitus (EL) 2016/1318 suuniste kohta liginullenergiahoonete ja parimate tavade edendamiseks, et 2020. aastaks oleksid kõik uued hooned liginullenergiahooned*. Kasutatud 20. oktoober 2017. a.

[http://eur-lex.europa.eu/legal-](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H1318&from=EN)

[content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H1318&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016H1318&from=EN).

Euroopa Komisjon. 2013. *Komisjoni aruanne Euroopa Parlamendile ja nõukogule. Liikmesriikide edusammud seoses liginullenergiaga*. Brüssel: Euroopa Komisjon.

Euroopa Komisjon. 2014. *Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile ja Nõukogule. Energiatõhusus ning selle panus energiajulgeolekusse ja 2030. aasta kliima- ja energiapoliitika raamistikku*. Brüssel: Euroopa Komisjon.

Euroopa Komisjon. 2016. „Mõjuhinnangu kommenteeritud kokkuvõte. Lisatud dokumendile: Ettepanek: Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv, millega muudetakse direktiivi 2010/31/EL hoonete energiatõhususe kohta.“ Euroopa Liidu Teataja.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:52016SC0415>.

Euroopa Liidu leping ja Euroopa Liidu toimimise lepingu konsolideeritud versioon 2010/C 83/01. 2010.

Euroopa Parlamendi Ja Nõukogu direktiiv 2002/91/EÜ ehitiste energiatõhususe kohta. 2002.

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/31/EL hoonete energiatõhususe kohta. 2010.

Hoone energiatõhususe miinimumnõuded. 2015. RT I, 05.06.2015, 15

Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele. 2005. RT I, 06.05.2015, 2

INTERVJUUD

Allekand, I. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. 2017. Domus Kinnisvara OÜ juhatuse liige. Tallinn, (15. september). Autori valduses.

- Bäärs, M. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. 2017. Helisalvestis. Perton Ehitus OÜ juhatuse liige. Tallinn, (15. august). Autori valduses.
- Kruus, K. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. 2017. Helisalvestis. Astlanda Ehitus OÜ Elamuehituse ja kinnisvaraarenduse divisjoni direktor, juhatuse liige. Tallinn. Autori valduses.
- Kuusik, T. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. 2017. Helisalvestis. Merko Ehitus Eesti AS kinnisvaraarenduse divisiooni direktor. Tallinn, (15. august). Autori valduses.
- Kütt, K. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. 2017. Kirjalikud märkmed. Swedbank AS esindaja. Tallinn, (29. september). Autori valduses.
- Laur, A., Simson, M. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. 2017. Liven Kinnisvara OÜ juhatuse liikmed. Tallinn, (10. august). Autori valduses.
- Lember, M., Teiv, M. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Kompakt Kinnisvara OÜ juhatuse liikmed. 2017. Tallinn, (07. september). Autori valduses.
- Liinsoo, A. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Kirjalikud märkmed. Novira Capital OÜ juhatuse liige. Tallinn, (31. august). Autori valduses.
- Lipre, T. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Fund Ehitus OÜ juhatuse liige. Tallinn, (07. september). Autori valduses.
- Loog, T. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. SA Tallinna Teaduspark Tehnopol, linnaku arendus- ja kinnisvarajuht. Tallinn, (22. august). Autori valduses.
- Moorats, I. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. E.L.L. Kinnisvara AS juhatuse liige ja arendusdirektor. Tallinn, (14. august). Autori valduses.
- Nikitin, A. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. EcoAdvice OÜ juhatuse liige. Tallinn, (21. august). Autori valduses.
- Nõmme, N. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Technopolis Ülemiste AS esindaja. Tallinn, (19. september). Autori valduses.
- Parik, J. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Hausers KVK OÜ juhatuse liige. Tallinn, (08. august). Autori valduses.
- Riismaa, T. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Bonava Eesti OÜ juhatuse esimees. Tallinn, (05. september). Autori valduses.

- Rink, M. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. BlueSky Project OÜ juhatuse liige. Tallinn, (07. september). Autori valduses.
- Suurväli, R., Lokk, V. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Mainor Ülemiste AS esindajad. Tallinn, (05. september). Autori valduses.
- Sõõrumaa, T. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Kirjalikud märkmd. U.S. Real Estate AS juhatuse liige. Tallinn, (11. september). Autori valduses.
- Tali, M., 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Majandus- ja Kommunikatsioonimisteeriumi ehitus- ja elamuosakonna nõunik. Tallinn (24. juuli). Autori valduses.
- Tammemäe, T. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. Hepsor OÜ projektijuht. Tallinn, (12. september). Autori valduses.
- Toll, A. 2017. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. Helisalvestis. TTP AS arendusdirektor. Tallinn, (04. september). Autori valduses.
- Vahter, I. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. 2017. Kaamos Kinnisvara AS juhatuse liige. Tallinn, (09. august). Autori valduses.
- Veeremaa, E. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. 2017. Hansapank AS eluaseme finantseerimise juht. Tallinn, (28. september). Autori valduses.
- Ääremaa, E. Autori intervjuu. Intervjueeris R. Riim. 2017. 1Partner Advisory OÜ juhatuse liige. Tallinn, (18. august). Autori valduses.

LISAD

LISA 1. Kinnisvaraarendajatele esitatud küsimused

1. Ettevõtte üldandmed
 - 1.1. Ettevõtte nimi
 - 1.2. Selgitus, kas tegemist on vaid kinnisvaraarendusettevõttega või on tegemist suurema organisatsiooni sees oleva kinnisvaraarendusüksusega
 - 1.3. Vastaja nimi
 - 1.4. Vastaja ametinimetus
 - 1.5. Intervjuu kuupäev
 - 1.6. Ettevõttes kinnisvaraarendusega hõivatud inimeste arv
 - 1.7. Ettevõtte poolt 2016. aastal müüdud elukondliku kinnisvara ühikute arv (sõlmitud asjaõiguslepingute arv)
 - 1.8. Ettevõtte / kinnisvaraarendusüksuse poolt 2016. aastal arendatud hoonete maht (maapealsete brutoruutmeetrite arv)
 - 1.9. Ettevõtte poolt arendatava kinnisvara protsentuaalne jagunemine elukondliku- ja ärikondliku kinnisvara vahel (elukondlik kinnisvara / ärikinnisvara)
 - 1.10. Kas ettevõttes töötab palgaline energiatõhususe spetsialist?
2. Küsimused ettevõtte valmisoleku kohta ehitada liginullenergiahooneid
 - 2.1. Kas Te olete kuulnud terminit liginullenergiahoone? Kui jah, siis palun selgitage oma sõnadega, mida tähendab liginullenergiahoone.
 - 2.2. Kust olete saanud enim informatsiooni liginullenergia nõuete kohta? Vastusevariandid: a) ei ole saanud infot; b) olen natuke saanud infot; c) olen saanud palju infot.
 - Õigusaktidest
 - Ajakirjandusest
 - Valdkonnaspetsialistidega suheldes
 - Erialaliidust
 - Riigiasutuse või kohaliku omavalitsuse ametnike teatistest
 - Konverentsidelt
 - Muu (nimetage)

- 2.3. Kas Teie ettevõtte on ehitanud või on ehitamas liginullenergiahooneid? Kui jah, siis millises mahus (maapealsete brutoruutmeetrite arv)?
- 2.4. Kas Teie ettevõtte on tegemas ettevalmistusi, et rajada lähiajal liginullenergiahooneid? Kui jah, siis millises mahus?
- 2.5. Kas Te olete kursis tähtajaga 31.12.2020, mille järel valmivad uued hooned peavad oma energiatõhususelt vastama liginullenergiahoone tasemele?
- 2.6. Euroopa Komisjon on välja andnud soovitusel, milles on sätestatud enda tõlgenduse liginullenergiahoone nõuete korrektsest rakendamisest. See tõlgendus on erinev Eesti õiguses sätestatud nõudest, mille kohaselt peavad kõik hooned, millele on ehitusluba väljastatud või ehitusteatis esitatud pärast 31. detsembril 2020. aastal, vastama liginullenergiahoone nõudele. Euroopa Komisjoni hinnangul on korrektne tõlgendus, mille kohaselt peavad kõik hooned, mis valmivad pärast 01. jaanuari 2021. aastal (sõltumata sellest, millal neid ehitamata hakati) vastama liginullenergiahoone nõudele. Kas Te olete selle infoga kursis?
- 2.7. Kas ja kuidas mõjutaks Teie ettevõtte tegevust eelmises punktis kirjeldatud Euroopa Komisjoni tõlgenduse rakendumine, mille kohaselt seotakse liginullenergiahoonete nõue hoone valmimise (kasutusloaga), mitte ehitusloa / ehitusteatisega? Kui mõjutab, siis milliseid tegevusi Teie ettevõtte peaks hakkama edaspidi teisiti tegema?
- 2.8. Millised asjaolud alljärgnevast loetelust on peamiseks põhjuseks, mis on takistanud Eesti kinnisvaraarendajatel seni ehitada liginullenergiahooneid? Vastusevariandid: a) pigem ei ole põhjuseks; b) on natuke põhjuseks; c) on oluline põhjus)
- Ebapiisav riiklik teavitustöö regulatsioonide kohta
 - Ebapiisav teave uudsete tehnoloogiate kohta
 - Uute tehnoloogiate piiratud pakkumine ja liialt kõrge maksumus
 - Ebapiisav teave uudsete materjalide kohta
 - Uudsete materjalide piiratud pakkumine ja liialt kõrge maksumus
 - Ebakindlus rakendatud lahenduste tasuvuse suhtes
 - Arhitektuurse osa projekteerijate ebapiisav kompetentsus

- Tehnosüsteemide (küte, ventilatsioon, jahutus, energiatõhususlahendused) projekteerijate ebapiisav kompetentsus
- Ehitajate ebapiisav kompetentsus
- Omanikujärelevalve ebapiisav kompetentsus
- Kinnisvaraarendaja (vastaja) kui tellija vähene kogemus
- Ebakindlus tegelikult saavutatud energiatõhususe taseme suhtes
- Ebapiisav turunõudlus liginullenergiahoonetes paiknevate pindade vastu

2.9. Palun hinnake skaalal 1 kuni 10, kus 1 on kõige kehvem ja 10 kõige parem, järgmisi liginullenergiahoonete ehitamist mõjutavaid asjaolusid:

- energiatõhususe ja liginullenergiahoonete riiklike nõuete kättesaadavust ja info kvaliteeti;
- kinnisvaraarendajate ja teiste tellijate oskust koostada energiatõhusatele hoonetele suunatud lähteülesandeid ja hanketingimusi;
- Eesti ehituskonsultantide, st arhitektide ja projekteerijate, võimekust nõustada tellijat ja projekteerida liginullenergiahoone tasemele vastav hoone;
- Eesti ehitusettevõtjate (ehitajate) võimekust püstitada liginullenergiahoone tasemele vastav hoone;
- lõpptarbijate, st korteri või äripinna ostmisest või üürimisest huvitatud isikute, liginullenergiahoonete alast teadlikkust.

2.10. Millistest alljärgnevatest poliitilistest meetmetest oleks Teile kui kinnisvaraarendajale abi, et liginullenergiahoonete arendamine oleks Teile kui arendajale edaspidi lihtsam? Vastusevariandid: a) ei ole kasu; b) on natuke kasu; c) on palju kasu

- Riiklikud toetusmeetmed
- Valdkonna õigusaktide ja standardite olemasolu, parem kättesaadavus ja mõistetavus
- Valdkonna juhendite ja infomaterjalide olemasolu, parem kättesaadavus ja mõistetavus

- Teadlikkuse tõstmine ja temaatika põhjalikum käsitlemine erialases hariduses
- Näidis- ja katseprojektide elluviimine
- Energiatõhususe populariseerimine trükimeedia, telesaadete, avalike debattide, konkursside jms vahendite kaudu
- Teadus- ja arendustegevus
- Muu (nimetage)

- 2.11. Kas A-energiakasutusklassiga hoonete ehitamine on kallim B-energiakasutusklassiga hoonete ehitamisest? Kui jah, siis hinnake protsentuaalselt – kui palju?
- 2.12. Kas liginullenergiahooneid projekteerides pikeneb projekteerimise periood? Kui jah, siis kui palju?
- 2.13. Kas liginullenergiahoonete rajamise nõue võiks pakkuda Teie ettevõttele konkurentsieelist läbi selle, et Teie ettevõtte suudab liginullenergiahooneid ehitada soodsamalt kui konkurendid?
- 2.14. Kirjeldage oma ettevõtte valmisolekut arendada liginullenergiahooneid
- 2.15. Kirjeldage Eesti kinnisvaraarendusturu kui terviku valmisolekut rajada liginullenergiahooneid
- 2.16. Kui liginullenergiahoonete rajamise nõue hakkab kehtima üle terve Euroopa, siis kas see võiks pakkuda Eesti kinnisvaraarendajatele võimaluse siseneda eksportturgudele ja alustada energiasäästlike hoonete arendamist teistes riikides?
- 2.17. Kas Eesti kinnisvaraarendusturg on valmis tähtajaks 31. detsember 2020?

LISA 2. Perioodil 05.2013–01.2017 Eestis väljastatud aktualiseeritud A-klassi energiamärgiste detailülevaade

Allikad:

- Energiamärgiste info: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ehitisregistralitus
- Pinnaandmed: ehitisregister
- Hoonete kirjeldused ja info arendajate kohta: arendusprojektide koduleheküljed ja müügikuulutused

Korterelamutele perioodil 05.2013–01.2017 väljastatud aktualiseeritud A-klassi energiamärgised:

Aadress	Korterelamu kirjeldus ja arendaja	Energiamärgise väljastamise kuupäev
Harju maakond, Rae vald, Peetri alevik, Tammiku põik 2 ja 4	Kaks nelja korteriga ridaelamut, kasutuses al. 09.2014. Innovatiivsed ehituslahendused: maaküte ja korteripõhine soojustagastusega sundventilatsioon. Arendaja: Fund Ehitus OÜ	3.02.2014, 16.02.2014
Pärnu maakond, Audru vald, Papsaare küla, Mesiheina tee 6	42 korteriga elamu. Ehitisluba väljastatud 06.2014. Arendaja: Erel Group AS	18.07.2014
Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Poordi tn 3 ja 5	42 ja 82 korteriga äripindadega korterelamud. Kasutuses al. 11.2016. Innovatiivsed ehituslahendused: 20 m sügavused maaküttevaiad ja tsentraalne soojustagastusega sundventilatsioon. Arendaja: Skanska EMV AS / Capital Mill OÜ	18.02.2016

<p>Tartu maakond, Tartu linn, Lille tn 8</p>	<p>8 korteriga elamu. Valminud ja kasutuses al. 09.2016 Innovatiivsed ehituslahendused: korteripõhine soojustagastusega sundventilatsioon, LED-valgustid, 3-kordsed pakettaknad. Valitud 2016. aastal Tartu linna kvaliteetse projekteerimise ja ehitamise konkursil „Aasta parim ehitis” esikohale. Arendaja: Giga Investeeringud OÜ</p>	<p>10.07.2013</p>
<p>Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Tedre tn 33</p>	<p>11 korteriga elamu. Valminud ja kasutuses al. 05.2016. Innovatiivsed ehituslahendused: 3-kordse klaasiga pakettaknad, õhk-vesi soojustuspump kombineeritud kaugküttega, korteripõhine soojustagastusega sundventilatsioon, 40 päikesepaneeli. Arendaja: Leideks OÜ</p>	<p>28.05.2014</p>
<p>Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, J. Kunderi põik 6</p>	<p>42 korteriga elamud. Valminud ja kasutuses al. 06.2017 Innovatiivsed ehituslahendused: korteripõhine soojustagastusega sundventilatsioon, 3-kordse klaasiga pakettaknad, 45 kW päikesepaneeli. Arendaja: 3dHansa OÜ / Maru Ehitus AS</p>	<p>29.05.2015</p>
<p>Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Staadioni tn 1/1</p>	<p>30 korteriga elamu, ehitusluba väljastatud 03.2016, ehitamisel. Innovaatilised ehituslahendused: kompaktne hoone kuju ja korteripõhine soojustagastusega sundventilatsioon. Arendaja: Hausers KVK OÜ</p>	<p>5.11.2015</p>

Harju maakond, Keila linn, Piiri tn 5a	32 korteriga elamu. Ehitusluba väljastatud 11.2015, ehitamisel. Kasutatav ehitusinnovatsioon: täiendav soojustus, 3-kordsed pakettaknad, maaküte, soojustagastusega sundventilatsioon ja 400 päikesepaneeli. Arendaja: Päikeselamu OÜ	24.11.2015
Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinna linnaosa, Kungla tn 30	41 korteriga elamu, ehitusluba väljastatud 12.2015. Ehitamisel. Arendaja: Nordlin Ehitus OÜ	11.12.2015
Harju maakond, Tallinn, Lasnamäe linnaosa, Uuslinna tn 3a	Koolide ja lasteaedade õpetajatele mõeldud 75 korteriga munitsipaal elamu. Ehitusluba väljastatud 06.2016. Arendaja: Tallinna linn	22.04.2016
Pärnu maakond, Pärnu linn, Rääma tn 15a	14 korteriga elamu, ehitusluba väljastatud 11.2016. Arendaja: Wellest Invest OÜ	13.09.2016

Büroohoonetele perioodil 05.2013–01.2017 väljastatud aktualiseeritud A-klassi energiamärgised:

Aadress	Büroohoone kirjeldus	Energiamärgise väljastamise kuupäev
Lääne-Viru maakond, Rakvere linn, Lai tn 20	Rakvere Targa Maja kompetentsikeskus. Valminud ja kasutuses alates 08.2015. Arendaja: SA Virumaa Kompetentsikeskus	28.02.2014
Tartu maakond, Tartu linn, Nooruse tn 3	Rahvusarhiiv. Valminud ja kasutuses alates 07.2016. Arendaja: Riigi Kinnisvara AS	30.04.2014
Ida-Viru maakond, Narva linn, Kadastiku tn 29	Narva äriinkubaator. Ehitusluba väljastatud 10.2015. SA Ida-Virumaa Tööstusalade Arendus	2.02.2015

Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Järvevana tee 7b	Nn rohelise mõtteviisi büroohoone. Ehitusjärgus, arendaja Hepsor OÜ	9.07.2015
Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Suur-Ameerika tn 1	Ministeeriumide ühishoone. Kasutuses alates 07.2017. Arendaja: Kaks Torni OÜ (Fund Ehitus)	26.01.2016
Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Pikksilma tn 11	Büroohoone. Ehitusluba on väljastatud 09.2016. Arendaja: Sipelga Maja OÜ (Nordecon)	10.03.2016

Laohoonetele perioodil 05.2013–01.2017 väljastatud aktualiseeritud A-klassi energiamärgised:

Aadress	Lao- ja tootmishoone kirjeldus	Energiamärgise väljastamise kuupäev
Harju maakond, Kiili vald, Kiili alev, Kurna tee 14	2862 m ² suurune lao- ja tootmishoone koos büroopindadega. Kasutusel al. 12.2014. Arendaja: Kiili Laod OÜ (Hammerhead OÜ)	21.11.2014
Harju maakond, Saue linn, Tule tn 39	671 m ² suurune büroohoone-ladu. Ehitusluba antud 01.2016. Arendaja: Morek IT OÜ	16.09.2015
Harju maakond, Tallinn, Nõmme linnaosa, Liivalao tn 14	18 825 m ² suurune lao- ja tootmishoone. Kasutuses al. 02.2017. Arendaja: Riigiressursside Keskus AS	2.10.2015
Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Tapa linn, Loode tn 35	3458 m ² suurune eriotstarbeline laohoone. Ehitusluba väljastatud 09.2016. Arendaja: Eesti Vabariik	20.05.2016
Harju maakond, Tallinn, Lasnamäe linnaosa, Valukoja tn 7/2	3427 m ² suurune tootmishoone. Ehitusluba väljastatud 12.2013. Arendaja: Mainor Ülemiste AS	9.12.2013

LISA 3. Lombardia maakonna energiasäästlike hoonete omapära

Euroopa hoonete energiatõhususe pioneeri – Itaalia Lombardia maakonna – energiasäästlike hooneid iseloomustavad näitajad:

- energiatõhusust on parandatud märkimisväärselt tänu hoonekarpide paremale soojapidavusele ja ülekuumenemise vältimisele. See on saavutatud tänu parematele isolatsioonimaterjalidele ja muudele temperatuurikõikumise vastastele kaitsesüsteemidele;
- hoonete energiavajaduse vähendamiseks vajalikud biokliimaatilised arhitektuurivõtted on võetud kasutusele väga laialdaselt, ka nn massehituses;
- taastuvatest energiaallikatest saadavast energiast (nt päikese-, biomassi- ning tuuleenergiast) on saanud hoonete peamine energiaallikas ja taastuvenegiatehnoloogiast üritatakse välja võtta maksimum;
- konventsionaalsed energiaallikad on kasutusel peamiselt vaid selleks, et tagada hoones energiastabiilsus ja -tasakaal ja/või hädaabijuhtudeks;
- hoonetesse integreeritakse kokku üha rohkem erinevaid energiasüsteeme (päikese- ja biomassienergia kogujad, soojuspumbad, kõrge efektiivsusega veesoendajad jm) ning ei piirduta ainult üksikute energiasäästumeetmetega;
- hoonetesse paigaldatakse ka energiamahutid, mis võimaldavad energiat salvestada. Energia salvestamine ja selle kasutamise hajutamine võimaldab kasutada vähem võimsaid ja ökonoomsemaid tehnosüsteeme;
- hoonete energiasüsteemid ei ole enam isoleeritud, vaid vastupidiselt ühendatakse hooned tsentraalsesse elektri- ja soojavõrku, mis võimaldab energiat paindlikumalt jagada. See tähendab, et kodumajapidamistel on võimalus oma ülejäävat soojus- ja elektrienergiat müüa tsentraalvõrku. Selline lähenemine nõuab aga nn targa infrastruktuuri väljaarendamist;
- koduautomaatikast on saanud üks olulisemaid tööriistu, et energia kokkuhoiuvõimalusi parimal võimalikul moel ära kasutada. (Dallo'O' 2013)

LISA 4. Liginullenergiahoonete energiatõhususarvu piirväärtused

Hoone	kWh/(m ² ·a)
1) väikeelamu	50
2) korterelamu	100
3) büroohoone, raamatukogu ja teadushoone	100
4) ärihoone	130
5) avalik hoone	120
6) kaubandushoone ja terminal	130
7) haridushoone	90
8) koolieelne lasteasutus	100
9) tervishoiuhoone	270

Allikas: Majandus- ja taristuministri määrus „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“

LISA 5. Uuringus osalenud ettevõtete loetelu

Jrk nr	Kinnisvara arendaja	Vastaja	Kuulumine Eesti Kinnisvara-firmade Liitu	Esindatus ehitusettevõtete Äripäeva TOP 2015's
1	IPartner Advisory OÜ	Erkki Ääremaa	Jah	Ei
2	Astland Ehitus OÜ	Kajar Kruus	Ei	Jah
3	BlueSky Project OÜ	Marko Rink	Ei	Ei
4	Bonava Eesti OÜ	Timo Riismaa	Jah	Ei
5	Kompakt Kinnisvara OÜ	Maik Teiv, Martin Lember	Jah	Ei
6	Domus Kinnisvara Vahendus OÜ	Ingvar Allekand	Jah	Ei
7	E.L.L. Kinnisvara AS	Indrek Moorats	Jah	Ei
8	Eco Advice OÜ	Anton Nikitin	Jah	Ei
9	Fund Ehitus OÜ	Toomas Lipre	Ei	Jah
10	Hausers KVK OÜ	Janno Parik	Jah	Jah
11	Hepsor OÜ	Tarmo Tammemäe	Ei	Jah
12	Kaamos Kinnisvara AS	Ivar Vahter	Jah	Jah
13	Liven OÜ	Mihkel Simson, Andero Laur	Ei	Ei
14	Mainor Ülemiste AS	Rein Suurväli, Vello Lokk	Jah	Ei
15	Merko Ehitus Eesti AS	Tiit Kuusik	Ei	Jah
16	Novira Capital OÜ	Andres Liinsoo	Jah	Ei
17	Perton Ehitus OÜ	Marko Bäärs	Jah	Ei
18	SA Tallinna Teaduspark Tehnopol	Tarmo Loog	Ei	Ei
19	Technopolis Ülemiste AS	Neeme Nõmme	Jah	Ei
20	TTP AS	Ahti Toll	Ei	Jah
21	U.S. Real Estate AS	Tõnis Sõõrumaa	Jah	Ei
22	YIT Ehitus AS	Kristjan Kontaveit	Ei	Jah

Allikas: autori koostatud

ESTONIAN REAL ESTATE DEVELOPERS WILLINGNESS TO BUILD NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS

Rait Riim

Summary

The construction sector plays an important role in the Estonian economy as well as in global energy use. Buildings account for a significant percentage of global energy use – the European Union average is 38% and in Estonia the figure is even 50%. Reducing energy use is one of the primary aims of the EU – by the year 2021, energy consumption should be reduced by 20%.

The author worded the research problem for the current master's thesis as follows: what is the readiness of Estonian real estate developers to construct energy conserving nearly zero energy buildings that conform to the European Union directive 2010/31/EL requirements concerning buildings' energy efficiency and which stipulates that by December 31st 2020 all new buildings must be nearly zero energy consumers. The qualitative research methodology was used for solving the research problem. The author conducted 22 semi-structured interviews with executive directors or development managers at leading Estonian real estate development companies.

The research results showed that the awareness of Estonian real estate developers of the term nearly zero energy building and current regulations were good. The interviewees had raised their awareness about nearly zero energy buildings mainly through discussion with the field's experts. A surprising fact was that 9 out of the 22 real estate developers had not acquainted themselves with the legislation regulating the field. The research also showed that the experience with nearly zero energy buildings among

Estonian real estate developers is limited. Only two real estate developers participating in the research had previous experience in creating nearly zero energy buildings and five have plans to do so in the near future.

The end users' limited knowledge of energy efficiency and the market's lacking demand has hindered the construction of nearly zero energy buildings until now. Estonian real estate developers do not have the practice of directing general popularising activities towards the end user and do not see that these activities could be beneficial, although the Italian experience has shown that educating the end user has been an important success factor for encouraging the construction of nearly zero energy buildings.

The research showed that an important reason which hinders real estate developers from constructing nearly zero energy buildings is the prohibitively high cost of new technologies and materials as well as their limited availability. The extra investment needed for developing nearly zero energy buildings is around 14% according to the real estate developers who already have some previous experience in constructing nearly zero energy buildings. The Tallinn Technical University assesses the extra investment to be only 3-8% as cost efficiency has significantly improved in the last years.

Creating nearly zero energy buildings has also been hindered by Estonian architects and engineers not always having full competence in this field. It is recommended that current curricula should more thoroughly treat energy conservation subjects as well as more emphasis should be placed on additional training of current practitioners.

The research did not clearly show what political directions and means should state institutions deploy in order to encourage real estate developers to construct nearly zero energy buildings. It was found that complex activities should be used which foremost should encompass state research and development tasks. It is important to determine which are the most energy efficient solutions that optimise costs according to Estonia's climate and when have the costs of new technologies as well as materials on the

international market dropped to such a level that their use in Estonia is sensible considering the local economic environment. The knowledge gained from research and development should be realised on a state level as model and experimental projects which should be freely accessible to interested parties. The best practices resulting from the experimental and model projects should be formulated into guidelines, the developers recommend, and the guidelines should be freely accessible to all interested parties. The developers did not have a common standpoint if and in what form supporting measures on the state level should be applied.

20 out of the 22 research participants had the standpoint that the Estonian real estate development market as a whole will not be ready by the stipulated deadline (December 31st 2020) to create solely nearly zero energy buildings. The main reason cited was once again the lack of market demand and the end users' unwillingness to pay for the additional investments required to produce energy efficiency. At the same time, 19 respondents considered the readiness of their company to construct nearly zero energy buildings as good. The high level of readiness should be treated as a dream wish as nine respondents have in reality never read the nearly zero energy building regulations, six do not know the meaning of the term near-zero energy building and 20 respondents have never created a nearly zero energy building.

As a side issue, the work produced the standpoint that the pan-European nearly zero energy requirement utilisation will probably not offer Estonian real estate developers new opportunities for entering foreign markets as in terms of innovation we are followers of other countries, Estonia's climatic conditions do not significantly resemble other countries and the sector is characterised by labour shortage.

In the author's opinion, a solution to the research problem has been found: it became apparent that Estonian real estate developers have a low readiness level to construct nearly zero energy buildings mainly because of the end user's limited knowledge of energy efficiencies and nearly zero energy buildings, the lack of market demand for energy conserving spaces as well as the real estate development environment's limited

competence and experience. The research also resulted in recommendations by real estate developers, as to which state activities should be utilised to make constructing nearly zero energy buildings easier in the future. Utilising the gained knowledge is restricted as it does not correlate with best practices in the rest of the world as indicated in reviewed literature and the expressed opinions were presented based on limited knowledge as well as minimal past experience in constructing energy conserving buildings. Utilising the gained knowledge is also restricted because the real estate developers were incapable of specifying concrete directions for research and development activities as well as state support means.

It became apparent from the interviews that the almost non-existent construction of nearly zero energy buildings in Estonia is related to low market demand and the literature reviewed indicates that an important means for increasing demand is through raising consumer awareness. Consequently, further research would be required on how to increase Estonian end users' awareness on energy conservation and how to motivate them through this increased awareness to have an increased interest in energy conserving buildings.