

Energy Systems and Markets

# Tulosperusteisen ympäristörahaston EIB:n kehittäminen Suomessa

---

Sampo Pere

Copyright ©2023 Sampo Pere

---

**Tekijä** Sampo Pere

---

**Työn nimi** Tulosperusteisen ympäristörahaston EIB:n kehittäminen Suomessa

---

**Koulutusohjelma** Energy Systems and Markets

---

**Pääaine** Advanced Energy Solutions

---

**Vastuupettaja/valvoja** Professori Matti Lehtonen

---

**Työn ohjaaja(t)** Ruth Kaila, TkT

---

**Yhteistyötaho** Työ- ja elinkeinoministeriö

---

**Päivämäärä** 05.10.2023

**Sivumäärä** 96

**Kieli** Suomi

---

### Tiivistelmä

Suomen muuttotappiopaikkakunnilla on paljon asuntoja, jotka haluaisivat toteuttaa energiaremontin, mutta eivät pysty itse rahoittamaan sitä. Asunnon laskenut markkina-arvo ei riitä pantiksi pankkilainaan sitä varten. Samaan aikaan vaikuttamissijoittaminen on nouseva trendi. Asumisen tulosperusteisen ympäristörahaston (Environmental Impact Bond) EIB:n tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä rahoittamalla energiaremontteja, jotka eivät ilman sitä toteutuisi. Pienentyneen energiankulutuksen kautta EIB tarjoaa asukkaille säästöjä, sijoittajilleen mahdollisuuden yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen ja tuottoa EIB:n tulospalkkion muodossa.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää potentiaalisin asuntosegmentti asumisen EIB:lle Suomessa. Teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin painopisteet määritetään asuntotyypin, kuntien sijainnin ja ennustetun väestönmuutoksen perusteella. Datana käytetään VTT:n rakennusten laskennallista lämmitysenergiankulutusta ja -säästöpotentiaalia kunnittain vuodelta 2019. Asuntosegmentin rajauksen tukena käytetään kolmen merkittävän kilpailevan tukimuodon, ARA:n energiaremonttiavustushakemusten, kotitalousvähennysten ja ELY-keskuksen öljylämmityksestä luopumisen tuen kohdistumista.

Asukaskohtaisen teoreettisen päästövähennyspotentiaalin perusteella rajaus-suositukseksi esitetään Uudenmaan ulkopuoliset kunnat, joiden asukasluvun ennustetaan laskevan vähintään 200:lla vuoteen 2030 mennessä. Tällöin asuntosegmenttiin saadaan 22% Manner-Suomen keskiarvoa korkeampi asukaskohtainen päästövähennyspotentiaali, korkea absoluuttinen potentiaali ja paljon kolmen merkittävän kilpailevan tukimuodon katvealueella olevia kuntia.

---

**Avainsanat** Vaikuttamissijoittaminen, EIB, SIB, päästövähennykset, ympäristörahasto, tulosperusteinen rahoitus, hiilidioksidin sosiaalinen kustannus

---

---

<b>Author</b>	Sampo Pere	
<b>Title of thesis</b>	Development of results-based environmental bond EIB in Finland	
<b>Programme</b>	Energy Systems and Markets	
<b>Major</b>	Advanced Energy Solutions	
<b>Thesis supervisor</b>	Professor Matti Lehtonen	
<b>Thesis advisor(s)</b>	Ruth Kaila, DSc	
<b>Collaborative partner</b>	Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland	
<b>Date</b>	<b>Number of pages</b>	<b>Language</b>
05.10.2023	96	Finnish

---

### **Abstract**

There are a lot of residences in Finnish municipalities with a decreasing population that would want to implement an energy renovation but cannot finance it. The apartments' decreased market price is not enough as a collateral for a bank loan. At the same time impact investing is a rising trend. The goal of the housing EIB is to decrease greenhouse gas emissions by carrying out such energy renovations that would not have been without it. With decreased energy consumption the EIB offers savings to the inhabitants, a chance to societal impact to its investors alongside profits as results-based pay-offs.

The goal of the study is to find out the most potential segment of apartments for the housing EIB in Finland. The hot spots of theoretical CO<sup>2</sup> emission decrease potential are defined based on the type of residence, predicted change in the population of municipalities and location. VTT's computational heating energy consumption of buildings and their saving potentials per municipality in 2019 are used as data. The focuses of the three significant competing public grant systems are used as support in defining the apartment segment.

The recommended segment of apartments are such municipalities outside of Uusimaa where the population is predicted to decrease by at least 200 inhabitants by 2030. In this segment the theoretical potential of emission decreases per inhabitant is 22% higher than in the whole of mainland Finland, there is a high absolute potential and plenty of municipalities that are out of reach for the three main competing public support systems.

---

**Keywords** Impact investing, EIB, SIB, emission decreases, environmental fund, results-based financing, social cost of carbon

---

# Sisällys

Esipuhe .....	8
Lyhenteet .....	9
Kuvaluettelo .....	10
Taulukkoluetelo .....	11
1 Johdanto .....	14
1.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset .....	16
1.2 Tutkimusasetelma ja -menetelmät .....	17
1.3 Työn rakenne .....	18
2 Tutkimusongelman taustoitusta .....	20
2.1 Riskin siirto palveluntilaajalta riskinjakomaksulla .....	20
2.2 EIB:n hyödyt kunnille ja muille julkisille tahoille projektien rahoitusmallina .....	21
2.3 EIB:n muodostaminen .....	22
2.4 USA:n ensimmäinen EIB: DC Water .....	23
2.5 Hiilidioksidin sosiaaliset kustannukset .....	24
2.6 Merkittävimmät julkiset tuet energiaremontteihin .....	27
2.6.1 Olemassa olevat asumisratkaisujen julkiset tuet .....	27
2.6.2 ELY-keskuksen avustus pientalon öljylämmityksestä luopumiseksi .....	28
2.6.3 Öljylämmityksen vaihtaminen pientalossa ja siihen kohdistuvat tukimuodot .....	28
2.6.4 ARA:n energiaremonttiavustus .....	29
2.6.5 Kotitalousvähennys .....	30
2.6.6 Motivan energiatehokkuus- ja ESCO-palvelut .....	30
2.6.7 ARA:n avustus kuntotutkimukseen ja perusparannuksen suunnitteluun .....	31
2.6.8 ARA:n perusparannuksen korkotukilaina vuokra- ja asumisoikeustaloille .....	31
2.6.9 Palveluna ostaminen .....	32
2.6.10 Leasingrahoitus .....	32
3 Data ja metodit .....	33
3.1 Tutkimusdata .....	33
3.2 Tutkimussuunnittelu ja tutkimusmetodi .....	34

4	Asumisen EIB:n esiselvityksen datan analysointi ja tulokset .....	36
4.1	Manner-Suomen asuinrakennuskannan CO <sup>2</sup> -päästövähennyspotentiaali .....	36
4.2	Asukaskohtainen teoreettinen CO <sup>2</sup> -päästövähennyspotentiaali....	38
4.3	Uudenmaan ulkopuolisen Manner-Suomen CO <sup>2</sup> -päästövähennyspotentiaalin jakautuminen maakunnittain ja asuntotyypeittäin – ilman kuntia, joiden kasvuennuste on yli 1 000 henkilöä.....	40
4.3.1	Uudenmaan ulkopuolinen Manner-Suomi ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä – mitä karsiutuu pois? .....	42
4.3.2	Uudenmaan ulkopuolinen Manner-Suomi ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä – otannan sisällä .....	43
4.4	Kolme eniten absoluuttista sekä asukaskohtaista teoreettista CO <sup>2</sup> -päästövähennyspotentiaalia omaavaa maakuntaa lähemmin tarkasteltuna	47
4.4.1	Kolme eniten absoluuttista teoreettista CO <sup>2</sup> -päästövähennyspotentiaalia omaavaa maakuntaa .....	47
4.4.2	Pirkanmaa.....	47
4.4.3	Pirkanmaa – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä .....	48
4.4.4	Pohjois-Pohjanmaa .....	49
4.4.5	Pohjois-Pohjanmaa – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä.....	50
4.4.6	Varsinais-Suomi .....	50
4.4.7	Varsinais-Suomi – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä .....	51
4.4.8	Kolme eniten asukaskohtaista teoreettista CO <sup>2</sup> -päästövähennyspotentiaalia omaavaa maakuntaa .....	51
4.4.9	Kainuu .....	52
4.4.10	Kymenlaakso .....	52
4.4.11	Lappi.....	53
4.4.12	Yhteenvedo.....	54
4.4.13	Yhteenvedo yli 1 000 henkilöä kasvavien kuntien karsinnan jälkeen	54
4.5	ARA:n energiaremonttiavustushakemusdata .....	55
4.5.1	ARA:n energiaremonttiavustushakemusten jakautuminen postinumeroalueittain.....	55

4.5.2	Remonttitoimenpiteet - kaikki.....	57
4.5.3	Remonttitoimenpiteet – pelkkä I-luokka .....	57
4.5.4	Uudenmaan ulkopuoleinen alue verrattuna ARA:n energiaremonttiavustushakemuksiin .....	58
4.5.5	ARA:n energiaremonttiavustuksen hakemisesta .....	60
4.6	Kotitalousvähennyksen kohdistuminen .....	62
4.6.1	VATT:n ja PT:n tutkimus: kotitalousvähennys ei lisää työllisyyttä tai kitke harmaata taloutta .....	62
4.6.2	Kotitalousvähennyksen toteutuneiden vaikutusten kohdistuminen .....	64
4.6.3	Asunnon parannuksiin liittyvien kotitalousvähennysten jakautuminen Suomessa vuonna 2019 .....	64
4.6.4	Tiivistys kenelle kotitalousvähennys parhaiten sopii ja asumisen EIB:n kohdentamisideoita tämän perusteella .....	67
4.7	Energiaremonttiyritysten haastattelut .....	67
4.7.1	Leasing-ratkaisut.....	67
4.7.2	Maantieteellinen painotus.....	68
4.7.3	Rakennuskohtainen painotus .....	68
4.7.4	Tekniset ratkaisut.....	68
4.7.5	Julkinen tuki.....	69
4.7.6	Energiaremonttiyritysten haastatteluiden yhteenveto.....	69
4.8	Asuinkiinteistösisjoitusyhtiöiden haastattelut.....	70
4.9	Poliitikkojen haastattelut .....	70
4.10	Asuntojen hintojen kehityksestä .....	71
4.11	Energiaremonttien projektiportfoliona toteutuksen höydyistä pitkän aikavälin arvonluonnin suhteen.....	75
5	Yhteenveto/Johtopäätökset .....	80
6	Yhteenveto .....	83
6.1	Tutkimuksen rajoitteet.....	85
6.2	Jatkotutkimusehdotuksia .....	87
	Lähteet .....	89

## Esipuhe

Diplomityö tehtiin Työ- ja elinkeinoministeriölle. Ministeriöstä haluan kiittää Mika Pyykköä työn aiheesta ja Elina Järvelää asiantuntevasta ja idearikkaasta ohjauksesta, työn pohjana toimineen datan hankkimisesta sekä verkostoimisesta oikeisiin ihmisiin.

Erityisen suuret kiitokset valvojalleni Ruth Kailalle ohjauksesta, tuesta ja rohkaisuista diplomityössä. Ne olivat ensiarvoisen tärkeitä olennaisimpien asioiden löytämisessä ja työn pitämisessä riittävän tiiviinä. Ohjaustyön lisäksi sain häneltä arvokkaita elämänoppeja.

Haluan myös kiittää äitiäni ja sisaruksiani tuesta ja kannustuksesta diplomityön ja koko opintojeni aikana.

Viimeiseksi haluan kiittää kaikkia haastateltuja. Haastattelujen tekeminen oli diplomityön tekemisen paras osa. Haastateltujen kanssa käymäni keskustelut olivat äärimmäisen mielenkiintoisia ja opettavaisia. Haastattelukysymysten vastausten lisäksi sain uusia näkökulmia käsiteltyihin asioihin ja ymmärrystä kuinka monitahoisia tutkitut kysymykset kokonaiskuvassa ovat.

Helsinki, 05.10.2023  
Sampo Pere

## Lyhenteet

ARA	Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus
BKT	Bruttokansantuote
CAPM	Capital asset pricing model
CO <sup>2</sup>	Hiilidioksidi
EIB	Environmental Impact Bond
ESCO	Energy Service Company
IRR	Internal Rate of Return, sisäinen korkokanta
PT	Palkansaajien tutkimuslaitos
SCC	Social cost of carbon, hiilidioksidin sosiaalinen kustannus
SIB	Social Impact Bond
T.p.v.	Teoreettinen päästövähennys
VATT	Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
VTT	Valtion teknologian tutkimuskeskus

## Kuvaluettelo

Kuva 1: Asumisen EIB:n peruseriaate (Järvelä, 2020)

Kuva 2: Quantified Ventures:n DC Water:n EIB:n tuottorakenteen toimintaperiaate (DC Water Case Study 2021, 3)

Kuva 3: Asukaskohtainen teoreettinen päästövähennyspotentiaali ennustetun väestönmuutoksen funktiona Uudenmaan ulkopuolisissa kunnissa

Kuva 4: Asukaskohtainen teoreettinen päästövähennyspotentiaali suhteellisesti yli Manner-Suomen keskiarvoon (0,39) ennustetun väestönmuutoksen funktiona Uudenmaan ulkopuolisissa kunnissa

Kuva 5: Väestönlukumäärä väestönmuutoksen ennusteen funktiona Uudenmaan ulkopuolisissa kunnissa

Kuva 6: Asuntojen reaalihintojen kehitys Suomessa 1988-2021 (Heiskanen et al., 2021, 13)

Kuva 7: Omakotitalojen reaalihintojen kehitys Suomessa 1988-2021 (Heiskanen et al., 2021, 14)

Kuva 8: Prosessikartta hypoteesista asiantuntijoiden eli asumisen EIB:n ja kuluttajan päätöksentekologiikkojen sekä niiden seurauksien eroista

## Taulukkoluetelo

Taulukko 1: Manner-Suomen päästövähennyspotentiaalın jakautuminen maakunnittain ja asuntotyypeittäin (VTT, 2019)

Taulukko 2: Ennustettu aikuisväestönmuuotos (yli 19-vuotiaat) maakunnittain 2020-2029 (VTT, 2019)

Taulukko 3: Maakuntakohtainen teoreettinen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaali suhteessa asukaslukuun (CO<sup>2</sup>-tonnia per vuosi, oletuksena parannus energiatehokkuusluokasta I luokkaan IV) (VTT, 2019)

Taulukko 4: Manner-Suomen 20 korkeimman asukaskohtaisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın omaavaa kuntaa (VTT, 2019)

Taulukko 5: Uudenmaan ulkopuolisen Manner-Suomen päästövähennyspotentiaalın jakautuminen maakunnittain ja asuntotyypeittäin – ilman kuntia, joiden kasvuennuste on yli 1 000 henkilöä: suuruusjärjestyksessä 17 suurinta jäljelle jäävää kuntaa (VTT, 2019)

Taulukko 6: Uudenmaan ulkopuolinen Manner-Suomi ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä – taulukossa on karsittu pois Uudenmaan kunnat ja siinä näkyy 18 suurinta karsittua kuntaa (VTT, 2019)

Taulukko 7: Asukaskohtainen teoreettinen päästövähennyspotentiaali asukaslukumäärän ennusteen mukaan jaotellen. Datassa karsittu pois Uudenmaan ulkopuolinen Suomi sekä kunnat, joiden kasvuennuste on yli 1 000 henkilöä. (VTT, 2019)

Taulukko 8: Asukaskohtainen teoreettinen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaali Uudenmaan ulkopuolisissa kunnissa, joissa ennustettu väestönmuuotos (yli 19-vuotiaat) on alle +1000 ihmistä. (VTT, 2019)

Taulukko 9: Pirkanmaan sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen (VTT, 2019)

Taulukko 10: Pirkanmaa – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä (VTT, 2019)

Taulukko 11: Pohjois-Pohjanmaan sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen (VTT, 2019)

Taulukko 12: Varsinais-Suomen sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen (VTT, 2019)

Taulukko 13: Kainuun sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen (VTT, 2019)

Taulukko 14: Kymenlaakson sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen (VTT, 2019)

Taulukko 15: Lapin sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen (VTT, 2019)

Taulukko 16: Korkeimman absoluuttisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavien ja korkeimman asukaskohtaisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavien maakuntien vertailu (VTT, 2019)

Taulukko 17: Yhteenveto 3:sta korkeimman absoluuttisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavasta ja 3:sta korkeimman asukaskohtaisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavasta maakunnasta yli 1 000 henkilöä kasvavien kuntien karsinnan jälkeen (VTT, 2019; ARA, 2020a)

Taulukko 18: ARA:n energiaremonttihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen postinumeroalueittain ja asuntotyypeittäin, rahasummallisesti sekä lukumäärällisesti (ARA, 2020a)

Taulukko 19: ARA:n energiaremonttitukihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen asukaskohtaisesti postinumeroalueittain

Taulukko 20: Energiaremonttitoimenpiteiden jakautuminen ARA:n energiaremonttitukihakemuksissa. Sinisellä merkatut ovat eristämisen toimenpiteitä (ARA, 2020a)

Taulukko 21: ARA:n energiaremonttihakemusten (ARA, 2020a) erottelu toimenpiteittäin pelkästään energiatehokkuusluokan I asunnoissa (ennen 1980 valmistuneet asunnot)

Taulukko 22: ARA:n energiaremonttihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen postinumeroalueittain suhteessa segmentin teoreettiseen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaaliin asuntotyypeittäin jaotellen

Taulukko 23: ARA:n energiaremonttihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen postinumeroalueittain suhteessa segmentin teoreettinen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaaliin asuntotyypeittäin jaotellen

Taulukko 24: Kotitalousvähennysten (Verohallinnon tilastotietokanta, 2021) jakautuminen postinumeroalueittain 100 000:tta yli 19-vuotiasta ihmistä kohti Suomessa vuonna 2019, eli vastaavilla alueilla kuin ARA:n energiaremonttitukihakemukset taulukoissa 25 ja 26

Taulukko 25: ARA:n energiaremonttitukihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen postinumeroalueittain ajanjaksona 01-07/2020

Taulukko 26: ARA:n energiaremonttitukihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen suhteutettuna t.p.v-potentiaaliin postinumeroalueittain ajanjaksona 01-07/2020

Taulukko 27: Vanhojen osakeasuntojen hintakehityksen eroavaisuudet maakunnittain edeltävien viiden vuoden aikana (2015 - 2021 q1) (Heiskanen et al., 2021, 27)

Taulukko 28: Vanhojen osakeasuntojen hintojen muutokset vuonna 2021 vuoteen 2015 verrattuna (Vanhojen osakeasuntojen hinnat nousivat maaliskuussa kaikissa suurimmissa kaupungeissa, 2021)

Taulukko 29: Asumisen EIB:n rajuussuosituksen 20/124 suurinta kuntaa

Taulukko 30: Rajauussuosituksen kuntien ja niiden teoreettisen päästövähennyspotentiaalin jakautuminen maakunnittain

# 1 Johdanto

Ilmastonmuutoksen taloudelliset vaikutukset ovat ennenäkemättömän suuria, monimutkaisia sekä ennustettavuudeltaan epävarmoja (Tol, 2019; Ricke et al., 2018). Globaaleja keskiarvoja käyttäen, ilmastonmuutoksen taloudellinen vaikutus lyhyellä tähtämellä, tai vaihtoehtoisesti ilmaisten, noin 1-2 C°:n lämpeneminen, olisi valtaosalla maista negatiivinen. Poikkeuksen tähän muodostaa kuitenkin maapallon pohjoiset maat, kuten juuri Suomi, koska niiden tämänhetkiset lämpötilat ovat alle niiden taloudellisen optimin. Pitkällä tähtämellä, eli 2100-luvulle saavuttaessa, ja ilmastonmuutoksen jatkuessa vastaavaan tahtiin, hyödyt ovat kuitenkin kadonneet ja ilmastonmuutokset taloudelliset vaikutukset ovat muuttuneet valtaosaltaan negatiivisiksi. (Ricke et al., 2018) Globaalilta keskiarvolta taloudelliset vaikutukset vastaisivat tällöin noin muutaman prosentin tulojen laskua, mutta yleisellä tasolla ne olisivat huomattavasti keskiarvoa korkeampia köyhissä maissa. Vuosisata ilmastonmuutosta voisi puolestaan vastata jopa vuosikymmenen talouskasvun menetystä. (Tol, 2019)

Vaikuttamis- eli impaktisijoittaminen ei konseptina ole uusi, mutta 2000-luvun alussa se alkoi kasvaa merkittävästi (Yeo, 2022). Vuonna 2022 maailmanlaajuisen vaikuttamissijoitusmarkkinan arvioitiin olevan yli biljoona Yhdysvaltain dollaria ja menneiden vuosien vahva kasvun ennustetaan jatkuvan myös tulevina vuosina, vajaan 10%: vuositahtia vuosina 2021 - 2031. (Yeo, 2022; Pradeep et al., 2021) Vaikuttamissijoittamisen kasvua on perusteltu sillä, että vanhempi sukupolvi, joka on onnistunut keräämään omaisuutta, on alkanut siirtämään sitä nuorille aikuisille esimerkiksi perinnön kautta (Bank of America Private Bank Study Finds Younger Investors Turning to Alternatives, Sustainability and Digital Assets to Create Wealth, 2022), jolla on vanhempaa sukupolveaan erilaiset arvot (Laker, 2022). Esimerkiksi Yhdysvalloissa 84 biljoonan dollarin on arvioitu siirtyvän perintönä X-sukupolvelle ja milleniaaleille vuoteen 2045 mennessä (Bank of America Private Bank Study Finds Younger Investors Turning to Alternatives, Sustainability and Digital Assets to Create Wealth, 2022). Sen lisäksi, että uusi sukupolvi haluaa tuottoa omaisuudelleen, haluavat he myös luoda mitattavissa olevaa yhteiskunnallista vaikutusta omaisuudellaan (Laker, 2022). Tällaista vaikutusta voi luoda esimerkiksi luonnonsuojelun ja yhteiskunnallisen hyvinvoinnin ongelmien ratkaisulla (Chen, 2022) ja Environmental Impact Bond:t eli EIB:t ovat yksi vaihtoehto tällaiselle vaikuttamissijoittamiselle (Chesapeake Bay Foundation, 2021b, 12:00–14:00).

Tarkemmin EIB:t ovat Social Impact Bond:ien SIB:n alakategoria. SIB:t eivät nimestään huolimatta ole bondeja, sillä niiden sijoitustuotot ovat riippuvaisia saavutetuista tavoitelluista tuloksista. Ne ovat usein riskisiä sijoituskohteita, koska niiden tuotot ovat täysin riippuvaisia saavutetuista tuloksista. Toisin kuin normaaleihin bondeihin, SIB:hin eivät vaikuta korkoriski, uudelleensijoitusriski tai markkinariski. Maksukyvyttömyysriski ja

inflaatoririski tosin vaikuttavat niihinkin. SIB:eiden tulosten määrittämiseen liittyy huomattavasti enemmän muuttujia kuin normaaleissa bondeissa. Normaali bondien tulosten mittaaminen onkin huomattavasti helpompaa, koska niiden tulokset perustuvat kovaan dataan. SIB:eiden onnistumisen määrittely voi puolestaan olla vaikeaa, koska se perustuu sosiaaliseen vaikutukseen, mikä puolestaan on vaikea määrittellä ja mitata tarkasti. (Chen, 2022)

EIB:n toimintamallina on ratkaista yksityisellä pääomalla rahoitetusti ympäristöön liittyviä ongelmia. Sitran tavoitteena oli aloittaa Euroopan ensimmäinen EIB Suomessa vuoden 2019 aikana (Sitra, 2018). Vaikuttamissijoittajilla, eli tässä tapauksessa EIB:n sijoittajilla, on siis kaksi tavoitetta: sijoituksesta saatava tuotto ja täsmällisesti mitattavissa olevat ympäristöä suojaavat tulokset, jotka itsenäiset ja ulkopuoliset arvostelijat vahvistavat. Jos EIB saavuttaa sovitut tavoitteet, maksaa palveluntilaaja sijoittajille alun perin sovitun koron sijoitukselleen. EIB:n sisältämät energiaremontit toteutetaan sijoittajilta tulevalla pääomalla, tarkoittaen, että sijoittajat ottavat osan riskistä kantaakseen ja saavat EIB:n projektien lopussa palautettavan oman pääoman lisäksi tulokseen sidotun tuottopalkkion sijoitukselleen (Chesapeake Bay Foundation, 2021a).

Asumisen EIB:n tavoitteena puolestaan on ratkaista yksityisellä rahoituksella ympäristöön liittyvää ongelmaa nimensä mukaisesti asumisratkaisussa. Tuloksia mitataan CO<sup>2</sup>-ekvivalentti-päästöjen vähentämisenä asumisratkaisun elinkaaren aikana, joiden vahvennetusta vähenemisestä palveluntilaaja maksaa tulospalkkiota. Ratkaisu on julkiselle taholle sitä kautta vähäriskinen, että jos mitattavia tuloksia ei synny, niin velvoitetta maksaa ei myöskään ole. Riski, sekä sen mukana mahdollista tuottoa, on siis allokoitu yksityiselle sijoittajalle. Riskiä, ja sitä kautta tuotto-odotusta, voi myös jakaa yksityiskohtaisemmin projektin tilaajan ja EIB:n välillä. Näin voi tehdä esimerkiksi asettamalla EIB:n tavoitteisiin sopivia kannustimia projektien sopimuksissa. Riskin siirron palveluntilajalta vuoksi EIB sopii rahoitusmallina uusien, innovatiivisten ja riskipitoisina pidettyjen projektien toteuttamiseen, ja sitä kautta auttaa julkista tahoa keräämään yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen tähtäävää pääomaa omiin projekteihinsa (Chesapeake Bay Foundation, 2021a). Projekteja voidaan puolestaan pitää riskipitoisina esimerkiksi historiallisten verrokkikohteiden ja niiden toteutuneiden tulosten puutteen vuoksi. (Quantified Ventures, 2018; Chesapeake Bay Foundation, 2021a).

Asumisen EIB:n kaksi päätulonlähdettä ovat remontoitavan asunnon tai taloyhtiön maksama kuukausimaksu, jonka se rahoittaisi energialaskun pienentymisellä sekä julkisen tahon maksama tulospalkkio CO<sup>2</sup>-ekvivalentti-päästövähennyksestä, jonka suuruuden voisi arvottaa esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen sosiaalisten kustannusten perusteella. Vaikka ilmastonmuutoksen ehkäisyn hyödyt ovat eksperimentaalisia siihen nähden mitä aiemmin ne tehdään (Ricke et al., 2018; Tol, 2019; Ackerman & Stanton, 2011), ei

kuluttajien voi luottaa pohjimmiltaan tekävän päätöksiä ilmastonmuutoksen kannalta, vaan oman hyötynsä pohjalta. Tämän vuoksi asumisen EIB:n tarjoama taloudellinen kannustin, säästö energialaskussa, edesauttaa ilmastonmuutosta ehkäisevien energiaremonttien toteutumista yksityisellä sektorilla, josta hyöttyy CO<sup>2</sup>-ekvivalentti-päästövähennyksen myötä koko yhteiskunta.

Tällä hetkellä energiaremontin tekevä asunto tarvitsee oman pääoman joko omasta takaa tai lainana energiaremontin toteuttamiseen. Esimerkiksi muuttotappiopaikkakunnilla asunnon arvo voi olla niin matala, että se ei riitä vakuutena lainaan energiaremonttia varten. Vaikka olisi halukkuutta, päästöjen väheneminen, ja energialaskun pienentyminen, jää toteutumatta näissä kohteissa. Tähän ongelmaan asumisen EIB tarjoaa ratkaisun, sillä se ei vaadi kohdeasunnoilta omaa pääomaa. Pääoma tulee EIB:ltä, joka puolestaan olisi saanut sen yksityisiltä sijoittajilta. Kohdeasunto puolestaan kustantaisi energiaremontista seuraavat kuukausimaksut täysin tai osittain pienentyneestä energialaskusta johtuneista säästöistä.

## 1.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset

Tämän työn tavoitteena on selvittää asumisen EIB:lle potentiaalinen asunto-segmentti Uudenmaan ulkopuolisessa Manner-Suomessa: missä asuintaloihin olisi keskittynyt paljon kasvihuonekaasupäästövähennys-potentiaalia ja asukkaat itse haluaisivat toteuttaa energiaremontit, mutta he eivät itse pysty rahoittamaan sitä. Synä rahoituksen puutteeseen voivat olla muun muassa merkittävästi laskenut asunnon arvo, jolloin pankkilainaa sitä vasten on hankala saada ja olemassa olevien tukien kohdentuminen remontteihin, joiden todellinen vaikutus päästöihin on kustannustehoton. Tarkemmin tässä selvityksessä käydään läpi olemassa olevia julkisen tahon asumisen energiaremontteihin liittyviä tukimuotoja, energiaremontteja tekeviä yrityksiä, alueita ja asumissegmenttejä sekä missä segmenteissä tai alueilla CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalia voisi erityisesti olla. Sitä kautta kartoitetaan mille asumissegmenteille ei tällä hetkellä energiaremontti-investointeja vaikuta riittävästi tulevan, mutta jossa silti on suuri asukaskohtainen, ja riittävän suuri absoluuttinen, teorettinen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaali ja joihin sitä kautta olisi eniten potentiaalia kohdistaa asumisen EIB.

Työn tutkimusongelma on asumisen EIB:n potentiaalisen ja potentiaalisimman kohderyhmän määrittäminen ja rajaus Manner-Suomessa. Tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Millä tavalla asumisen EIB vertautuu rahoitusinstrumenttina muihin kilpaileviin tukimuotoihin? Kuinka asumisen EIB voisi tarjota ratkaisuja kilpailevien tukimuotojen puutteisiin?
2. Miten asuntojen teorettinen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaali painottuu kuntien ennustetun väestönmuutoksen mukaan sekä maantieteellisesti? Mistä asuntosegmentistä asuntotyypit ja kuntakohtainen

- sijainti sekä muut julkiset tukimuodot huomioon ottaen pystyy muodostamaan potentiaalisimman rajauksen asumisen EIB:lle?
3. Mitä yhteiskunnallisia hyötyjä energiaremonttien toteuttamiseen on asumisen EIB:n kaltaisen rahoitusinstrumentin kautta?

Lisäksi asumisen EIB:tä on lyhyesti tarkasteltu nykyjärjestelmien puutteiden ratkaisumuotona päätöksenteko- ja taloustieteellisten teorioiden pohjalta.

## 1.2 Tutkimusasetelma ja -menetelmät

Tutkimus perustuu teoreettiseen osaan ja teorioiden soveltamiseen aineistoon. Teorioiden soveltumista käytäntöön on selvitetty asiantuntijahaastatteluin. Aineistoina on käytetty Valtion teknologian tutkimuskeskuksen (VTT) kunnittaista asuinrakennusten lämmitysenergiaa ja teoreettisia CO<sup>2</sup>-päästövähennyksiä vuonna 2019, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen (ARA) energiaremonttiavustushakemuksia aikaväliltä 01-07/2020 ja verottajan aineistoa sen myöntämistä asunnon parannuksiin liittyvistä kotitalousvähennyksistä vuonna 2019. Kolme aineistoa on yhdistetty, jolloin on saatu kokonaiskuva nykyisten kilpailevien tukimuotojen kohdentumisesta suhteessa t.p.v-potentiaalin sijaintiin. Aineistojen sisällä on tutkittu tiettyjen muuttujien ja muuttujayhdistelmien välisiä korrelaatioita. Alan kirjallisuuden avulla tulkitaan tuloksia. Tavoitteena on aineiston pohjalta tunnistaa ja rajata teoreettisilta päästövähennyksiltään potentiaalisimmat asuintalosegmentit Manner-Suomessa, joihin kohdistaa asumisen EIB. Energiaremonttiyhtiöiden haastatteluilla on selvitetty muun muassa missä yhtiöt toimivat maantieteellisesti ja millaisin talotyyppeihin ne keskittyvät. Tätä tietoa on käytetty sen päättelyyn kuinka helposti asumisen EIB:n rajaussuositus voi käytännössä toimia.

VTT:n aineiston tutkimisessa tavoitteena on löytää asuntosegmentti, johon teoreettinen päästövähennyspotentiaali eli t.p.v-potentiaali on mahdollisimman tiiviisti jyvittänyt. Tämän työn kohdalla se tarkoittaa korkeaa asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia. Toisaalta rajauksen olisi myös oltava riittävän iso asukasluvultaan, jotta rajaus olisi absoluuttiselta tasoltaan myös mielekäs. Olisi myös järkevää, että nykyinen tukiraha, eli ARA:n energiaremonttihakemukset ja asunnon parannukseen liittyvät kotitalousvähennykset painottuisivat eri alueelle kuin asumisen EIB:n rajaussuositus. Näiden tukimuotojen painottumista eri alueille selvitetään tutkimusaineistoista. Asuntojen madaltunutta hintaa rajaussuosituksen alueella tarkastellaan lähihistorian asuntojen markkinahintojen muutosten kautta. Asumisen EIB:tä verrataan tuki-instrumenttina muihin olemassa oleviin tukimuotoihin ja pyritään välttämään päällekkäisiä tukia niiden kanssa. Tavoitteena on tunnistaa muiden tukimuotojen heikot kohdat tai sokeat pisteet, joita asumisen EIB rakenteeltaan ja ehdoiltaan korjaisi. Näin tehdään esimerkiksi nykyisissä

mittausjärjestelmissä havaittujen puutteiden ja käyttäytymistaloustieteellisten teorioiden perusteella.

Tässä työssä ei määritetä hiilidioksidin sosiaalisen kustannuksen tarkkaa kustannusta Suomessa eikä myöskään tarkemmin asumisen EIB:n rajaus-suosituksen maantieteellisellä alueella. Määrittämättä on jätetty asumisen EIB:n sivuimpaktit, kuten esimerkiksi työllisyysvaikutus asumisen EIB:n rajaus-suosituksen kunnissa. Asumisen EIB:n sivuimpaktit voisi päästövähennyksen ohella monetisoida. Tutkimuksessa ei määritetä muuttuneen energiankulutuksen vaikutusta kasvihuonepäästöihin: kuinka paljon minkäkin energianlähteen kulutus pitkällä aikavälillä tarkasti vähenisi kotitalouksien tietyn energiankulutuksen muutoksen myötä. Esimerkiksi selvittämättä on jätetty kuinka paljon minkäkin sähkön tuotantomuodon tuotantomäärä pitkällä aikavälillä todellisuudessa muuttuisi energiankulutuksen muutoksen myötä. Tällä puolestaan on hyvin paljon vaikutusta siihen kuinka kasvihuonepäästöt todellisuudessa pitkällä aikavälillä muuttuvat sähkön eri tuotantomuotojen tuotantomäärän muutosten myötä. Työssä ei myöskään oteta huomioon mitä mittareiden ulkopuolisia päästölähteitä voisi lisääntyä asumisen EIB:n mittausjärjestelmän mahdollisten puutteiden vuoksi. Esimerkiksi vain sähkölaskua seurattaessa sähkösaunan vaihtaminen puusaunaan siirtäisi päästölähteen mittausjärjestelmän ulkopuolelle ja puunpolton pienhiukkaspäästöt ovat puolestaan suuria (Salonen, 2004). Nämä kaikki ovat olennaisia tietoja kasvihuonepäästövähennysten tarkan yhteiskunnallisen arvon määrittämiseksi, joka puolestaan on olennaista, jotta kannustimet saadaan EIB:ssä asetettua tarkasti todellisten vaikutusten mukaisiksi. Työssä ei myöskään suunnitella EIB:n tarkkaa, numerotason rakennetta, vaan EIB kuvataan yleisellä tasolla.

Koska EIB:itä ei vuoteen 2021 mennessä ole tehty Suomessa, ei niihin löydy kotimaisia verrokkeja. Pisimmälle on päästy Varsinais-Suomeen suunnitellussa niin kutsutussa Ravinne-EIB:ssä (Tiikkainen et al., 2021). USA:ssa on muutama EIB lanseerattu ja niiden tuloksien on raportoitu olleen onnistuneita lyhyellä aikavälillä. Pitkän aikavälin tuloksia sen sijaan joutuu vielä kirjoitushetkellä odottamaan. (Atlanta's Department of Watershed Management Case Study, 2019; DC Water Case Study, 2021; DC Water's Environmental Impact Bond: A First of its Kind, 2017; Fact Sheet: DC Water Environmental Impact Bond, n.d. Goldman Sachs, & Calvert Foundation, n.d.) Tutkimuksessa tehtyjä johtopäätöksiä testataan haastattelemalla poliitikkoja, joilla on kokemusta vastaavanlaisista julkisista projekteista, joissa pyritään ohjaamaan kuluttajien päätöksentekoa yhteiskunnallisesti hyödyllisten päätösten suuntaan.

### **1.3 Työn rakenne**

Tämän työn rakenne on seuraava: luvussa 2 käydään läpi EIB-rahaston muodostamisen periaatteita ja taustoja, hiilidioksidin sosiaalisten kustannusten

mittaustapaa sekä asumisen EIB:n kilpailevia tukimuotoja Suomessa ja niiden puutteita, joihin asumisen EIB:llä tarjotaan ratkaisua, eli taustoitetaan tutkimusongelmia. Luvussa 3 esitellään tutkimussuunnitelma ja -metodiikka. Luvussa 4 käydään läpi asumisen EIB:n esiselvityksen datan analysointi ja tulokset sekä tutkitaan niitä tarkemmin alueittain. Luvussa käydään myös läpi käyttäytymistaloustieteellisiä teorioita, jotka huomioonottamalla voi pyrkiä välttämään kilpailevien tukimuotojen ongelmia sekä niiden kautta näkökulmia energiaremonttien arvonluontiin. Siinä vertaillaan myös asumisen EIB:n hyötyjä energiaremonttien kilpaileviin tukimuotoihin nähden sekä lyhyesti muodostettua kannustinjärjestelmää taloustieteellisiin teorioihin. Lisäksi luvussa 4 tehdään yhteenveto energiaremontti- ja asuinkiinteistösi-joitusyhtiöiden haastatteluiden tuloksista asumisen EIB:n optimaalisesta kohdistamisesta. Luku 5 keskittyy johtopäätöksiin, eli asumisen EIB:n rajuusosuuteen ja sen perusteisiin. Luvussa 6 on tutkimuksen yhteenveto, rajoitteet ja jatkotutkimusehdotuksia.

## 2 Tutkimusongelman taustoitusta

Environmental Impact Bond eli EIB ratkaisee yksityisellä pääomalla yhteiskunnallisia, ympäristöön liittyviä ongelmia. Rahasto kerää yksityissijoittajilta pääoman, jolla ongelmaa pyritään ratkaisemaan. Tulokset mitataan ja mitattujen tulosten perusteella esimerkiksi valtio maksaa rahastolle tulospalkkion, jolla puolestaan maksetaan sijoittajille voitto sijoitukselleen EIB:n onnistuessa tavoitteissaan. Jos tavoiteltuja tuloksia ei saavuteta, ei EIB:lle myöskään makseta tulospalkkiota, ja sijoittajat menettävät joko osittain tai kokonaan sijoituksensa. Asumisen EIB:n tavoitteena on pienentää suomalaisten asuntojen kasvihuonepäästöjä toteuttamalla energiaremontteja asunnoissa, joissa niitä ei ilman asumisen EIB:tä toteutettaisi.

Tässä kappaleessa käsitellään logiikkaa EIB:n muodostuksen taustalla ja hiilidioksidin sosiaalisen kustannuksen rahallisen arvottamisen takana, merkittävimpiä julkisia tukia energiaremontteihin ja niiden toimivuutta.

### 2.1 Riskin siirto palveluntilaajalta riskinjakomaksulla

Riskinjakomaksu (risk share payment) toimii palveluntilaajan riskienhallintana tilanteessa, jossa EIB ei yllä tavoitteisiinsa. Tällä korvauksella palveluntilaaja voi kokeilla jotain muuta keinoa ongelman ratkaisuun, koska se olisi siis tässä tapauksessa hävinnyt osaksi vain aikaa, rahan sijaan (Chesapeake Bay Foundation, 2021a). Se, että EIB:llä on vain vähän tai ei ollenkaan toteutuneiden tulosten historiaa rahoitusinstrumenttina, voi näyttäytyä palveluntilaajalle itsessään riskinä historiallisten tulosten puutteen vuoksi, jota kohtaan riskinjakomaksu toimii riskienhallintana, joka puolestaan mahdollistaa projektin tai palvelun toteuttamisen yksityisellä rahalla tilanteessa, jossa ilman sitä kyseistä projektia tai palvelua ei toteutettaisi, eli asumisen EIB:n tilanteessa muuttotappioalueiden energiaremontit. Tällä tavalla toimi muun muassa vuonna 2016 maailman ensimmäisen EIB:n luonut Chesapeake Bay Foundation (Chesapeake Bay Foundation, 2021a).

Jos EIB:n projekti ylittää tavoitteensa, molemmat tahot voittavat. Julkisen tahon palveluntilaaja säästää rahaa, tai tarkemmin muotoiltuna säästää ympäristöä, jonka säästölle on laskettu rahallinen arvo. Sijoittajat puolestaan saavat korkeamman tuoton sijoitukselleen tavoitteiden ylityksen perusteella. Sijoittajilla on siis kokonaisuudessa mahdollisuus etukäteen määritettyyn, sitä matalampaan tai sitä korkeampaan sijoituksen tuottoon EIB:n vastavasti ylittäessä sovittuihin tavoitteisiin, EIB:n jäädessä sovituista tavoitteista tai EIB:n ylittäessä ne. Sopimalla näiden asetettujen tavoitteiden tiukkuudesta voi riskitasoa myös säädellä sijoittajaprofiilille tai palveluntilaajan tarpeisiin sopivaksi ja niistä muodostuu EIB:n tuotto-odotuksen tilastollinen malli, jossa tavoitteen alittavat ja tavoitteen ylittävät tuotot muodostavat tilastollisen mallinnuksen hännät. Yksinkertaistetussa mallissa sijoittajalle

voidaan esittää vastaava tuotto-odotuksen jakautuminen kolmella eri vaihtoehdoisella vuosittaisella sijoituksen korkoprosentilla: korko, kun tavoitteisiin ei olla ylletty, korko, kun tavoitteisiin ylletään ja korko, kun tavoitteet on ylitetty (Chesapeake Bay Foundation, 2021b, 15:05-15:50).

## **2.2 EIB:n hyödyt kunnille ja muille julkisille tahoille projektien rahoitusmallina**

Rahoitusmallina EIB helpottaa kuntia rahoituksen saamiseksi projekteihin, joiden rahoitus olisi muuten haasteellista. Se tapahtuu vastaamalla joustavilla ja yhdistelmiä käyttävillä rahoitusvaihtoehdoillaan sellaisiin markkinaesteisiin, jotka ovat ennen rajoittaneet rahoituksen saamista siihen liittyvien riskien ja sijoituskelpoisuuden vuoksi. Se sopii muutenkin muokkaamaan olemassa olevia rakenteita sijoittajien tarpeisiin sopivimmiksi (Escalanate & Orrego, 2021).

EIB nopeuttaa sellaisten projektien rahoituksen saamista, joita ei valmiiksi ole priorisoitu korkealle (Chesapeake Bay Foundation, 2021a; Escalanate & Orrego, 2021). Projektien epäonnistuessa riskin siirto palveluntilailta sijoittajille auttaa pilotoimaan projekteja, joita pidetään riskisinä. Lisäksi EIB on myös keino kunnille innostaa ja sitoa mukaan muita laitoksia tai tahoja, jotka hyötyvät projektien yhteiskunnallisista ja taloudellisista vaikutuksista.

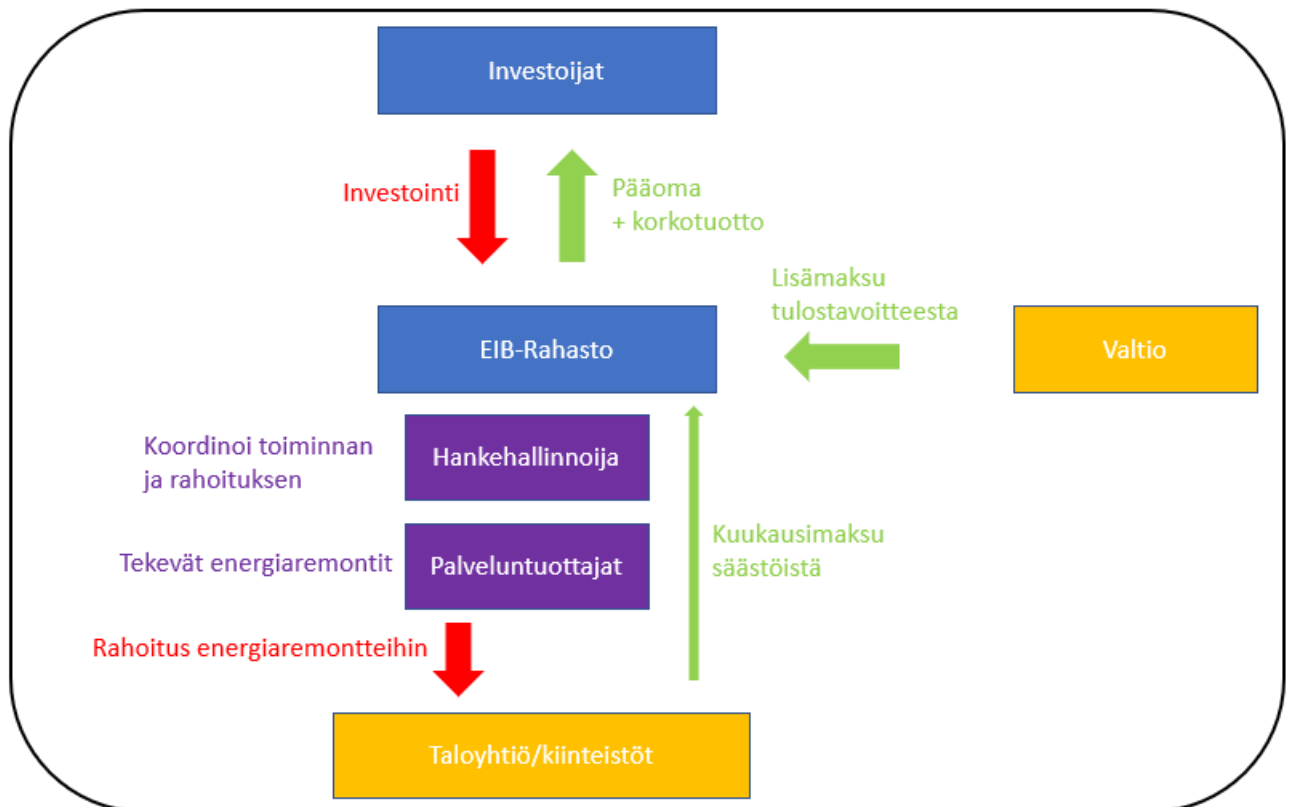
Rahoitusmallina EIB hyödyttää kuntia myös tarjoamalla ymmärrystä EIB:n rahoittamien projektien tehokkuudesta. Tästä tiedosta on hyötyä tulevaisuuden päätöksenteossa (Chesapeake Bay Foundation, 2021a). Lisäksi tulospohjaisilla rahoitusinstrumenteilla, joihin EIB kuuluu, on merkittävää replikointi- ja skaalauspotentiaalia, joka korostuu erityisesti kehittyvissä maissa (Escalanate & Orrego, 2021). Kehittyviin maihin Suomi ei lukeudu, mutta joihin mallin toimivuutta Suomen kaltaisissa lähtökohtaisesti vähäris-kisemmissä toimintaympäristöissä voi pilotoida ja sen jälkeen skaalata lähtökohtaisesti korkeariskisimpiin, ja rahoitusmallin kohdalla enemmän potentiaalia omaaviin, kehittyviin maihin.

Tavallisessa julkisessa velkakirjassa kunta tai muu julkinen taho myöntää velkakirjan, esimerkiksi toteutettavaa projektia varten, jonka korko on vakio ja tällöin myös velkakirjan sijoittajalla tuotto on vakio, kunhan velkakirjan myöntäjä selviytyy maksusitoumuksestaan. Julkisen tahon kannalta velkakirjan takaisinmaksumekanismi ei kuitenkaan ole sidoksissa liikkeelle laske-tun velkakirjan kohteena olevan projektin onnistumiseen tai mahdolliseen epäonnistumiseen. Projektin epäonnistumisen riskiä varten EIB:n tulossidonnainen palkkiomalli onkin olemassa: kun julkisen tahon kannalta riskisempiä projekteja on jätetty toteuttamatta tai innovatiivisia ideoita jätetty kokeilematta niiden riskin vuoksi, palkkiomalli pienentää niiden riskiä julkiselle taholle, jolloin niiden toteuttamiseen tai innovaatioiden kokeiluun on vastaavasti pienempi askel. Riskiä on siis siirretty palveluntilailta

sijoittajalle perinteiseen velkakirjaan verraten (Chesapeake Bay Foundation, 2021b, 16:20-16:50).

## 2.3 EIB:n muodostaminen

EIB:n muodostamisessa ensimmäinen askel on, että EIB:n hallinnoija ja tilaaja, kuten kunta tai muu julkinen taho, tuovat projektin sidosryhmät yhteen. Sidosryhmät määrittävät yhdessä EIB:n onnistumisen parametrit, kuten eri skenaarioissa käytettävät korot, velkakirjan pituuden ja tuloksen onnistumisen mittarit (Chesapeake Bay Foundation, 2021a). Toisena askeleena tilaaja julkaisee ja myy velkakirjat yksityiselle sijoittajille, jolla saadaan pääoma tilaajan projektien rahoittamiseksi. Kolmas askel on projektin läpivienti, jona tilaaja maksaa sijoittajille etukäteen sovittua korkoa.



**Kuva 1:** Asumisen EIB:n peruseriaate (Järvelä, 2020)

Korko on lähtökohtaisesti keskimmäisen skenaarion mukaista, eli oletuksena koronmaksussa näinä hetkinä on, että projekti saavuttaa alun perin sovitut tavoitteet. Neljäs ja viimeinen askel on, että etukäteen sovitun velkakirjan juoksuajan päätyttyä, ulkopuolinen arvioija vahvistaa toteutuneet tulokset ja parametrien saavuttamisen mukaan velkakirjan myöntäjä joko maksaa tuottopalkkion tavoitteiden ylittämisen osalta, vähentää maksetut korot

sijoitetusta pääomasta, jos tavoitteisiin ei ylletty, tai maksaa oletetusti sijoitetun pääoman takaisin, jos tavoitteisiin oletetun skenaarion mukaisesti yllettiin. Viimeisessä vaihtoehdossa sijoittavat saavat silti tiedon tavoitteiden saavuttamisesta, eli sijoituksensa tuotosta ja tavoittelemastaan vaikutuksesta. Velkakirjan myöntäjä, kuten kunta tai muu julkinen taho, puolestaan saa tietoa millä keinoin määritetyn tavoitteen saavuttamiseksi onnistuttiin. Näillä tiedoilla on itse toteutuneiden tulostensa lisäksi informaatioarvoa tuleviin päätöksiin. Itse velkakirjan juoksuaika voi olla esimerkiksi 3-5 vuotta. (Chesapeake Bay Foundation, 2021a)

## 2.4 USA:n ensimmäinen EIB: DC Water

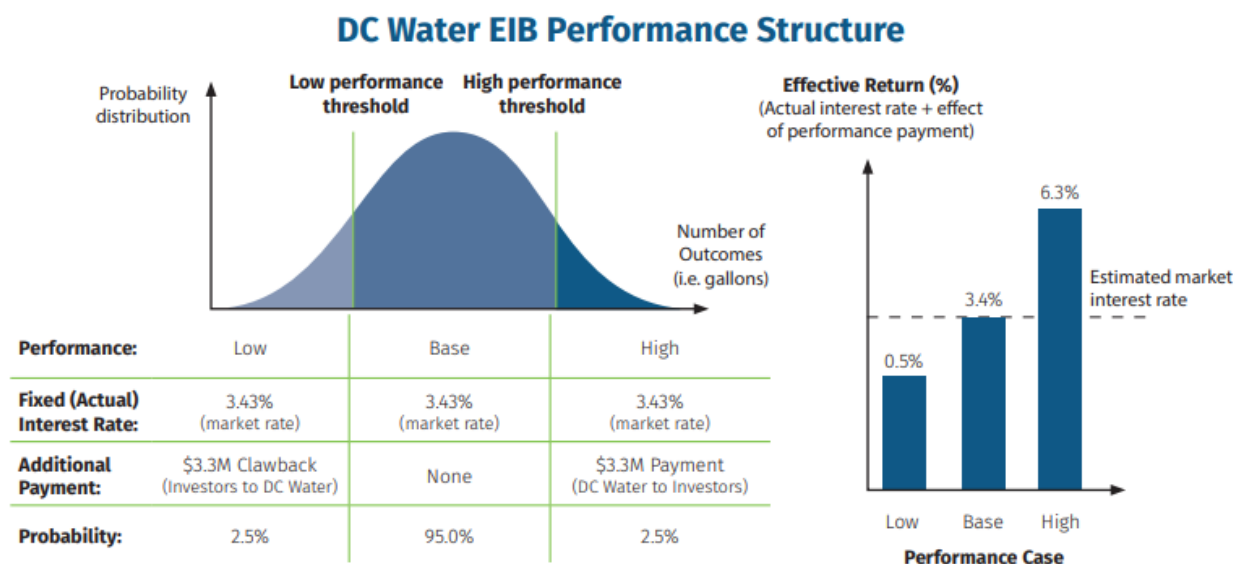
Quantified Ventures lanseerasi USA:n ensimmäinen EIB:n vuonna 2016 Quantified Washington DC:ssä, mihin kerättiin rahoitusta 25M USD Goldman Sachs:lta ja Calvert Impact Capital:lta. Julkisen tahon ongelmana oli, että Washington DC:n viemärit tulvivat ja ne joutuivat ohjaamaan keskimäärin noin 11,4 miljoonaa litraa saastunutta viemäriverettä vuodessa kolmeen eri jokeen, jotka lopulta laskevat Chesapeaken lahteen, ”Chesapeake Bay”:hin. Tämä saastunut viemäriveresi puolestaan toi bakteereja, roskia ja raskasmetalleja mukanaan saastuttaen lahden valuma-aluetta ja häiriten sen koko ekosysteemiä.

DC Water:n suunnittelema ratkaisu oli sarja massiivisia maanalaisia tunneleita rakennettavaksi kaupungin alle pyydystämään ja uudelleenohjaamaan sadevedet. Tämä ratkaisu olisi kuitenkin maksanut 2 miljardia dollaria. Ratkaisuksi katsottiin vihreän infrastruktuuri, jolla tämä kulu vältettäisiin, ja vastaavalla tavalla asumisen EIB:ssä vältettäisiin muun muassa CO<sup>2</sup>-päästöistä aiheutuva kulu. Vaikka alun perin potentiaalisesti matalammasta kulusta innostuttiin, DC Water:n johtoa epäilytti suurempi riski, joka kyseisillä vaihtoehdoilla oli verrattuna harmaaseen infrastruktuuriin. Veronmaksajien rahojen edustajana, projektin riskin minimointi oli korkean tason prioriteetti – julkisten varojen käyttö ilman kyvykkyyttä taata tuloksia oli riskisempää kuin moni suurin osa kaupungeista pystyi ottamaan kannettavakseen. (Escalante & Orrego, 2021) Tähän EIB:n tarjoama riskin siirtäminen EIB-rahastolle tarjosi juuri ratkaisun.

Ensimmäisen EIB:n, ”DC Water:n”, tavoitteet saavuttavan skenaarion vuosittainen korko oli 3,43%, mikä oli myös hyvin lähellä kyseisen ajanhetken (2016) DC Water:n oman pääoman kustannusta (Chesapeake Bay Foundation, 2021b, 17:00-17:40) ja sitä maksettiin vuosittainen velkakirjan olemassaolon ajan. Vertailun vuoksi USA:n 10 vuoden valtionvelkakirjan korko oli 2,24% vuoden 2016 alussa (U.S. 10-Year Bond Yield Historical Data, 2023). Tavoitteet ylittävän skenaarion vuotuinen korko sijoittajalle oli 6,6%, Tämä ylimääräinen korko, 6,6%:n ja 3,43%:n korkojen erotus, maksetaan sijoittajille vasta kun projekti on viety päätökseen ja tulokset on voitu ulkopuolisen arvioijan taholta vahvistaa, jolloin sijoittajille maksetaan takaisin myös

heidän alkuperäinen sijoitussummansa (Chesapeake Bay Foundation, 2021b, 17:45-18:15). Jos projektin päättyessä tavoitteita ei olla saavutettu ulkopuolisen arvostelijan vahvistuksella, määräytyi sijoittajille tulevaksi vuosittaiseksi koroksi 0%.

DC Water:n EIB oli normaalien velkakirjojen tavoin pääomasuojattu, eli sijoittajat olisivat menettäneet sijoitettua pääomaa vain, jos velkakirjan myöntäjä menisi konkurssiin tai ajautuisi maksukyvyttömyyteen. Konkurssi- tai maksukyvyttömyysriskiä lukuun ottamatta ja tavallisiin velkakirjoihin verraten sijoittajat eivät siis riskeeraa sijoitettua pääomaansa, vaan sijoitetun pääomansa tuottoa (Chesapeake Bay Foundation, 2021b, 19:20-21:00). Jos tavoitteita ei siis saavutettu, ja vuosittaiseksi koroksi määräytyi 0%, EIB oli maksanut vuosittain sijoittajille 3,43%:n korkoa, niin kyseisen vuosittain maksetun oletuskoron (3,43%) ja lopulliseksi määräytyneen vuosittaisen koron (0%) erotus vähennetään takaisin maksettavasta pääomasta (Chesapeake Bay Foundation, 2021b, 21:00-21:30). Tavallisiin velkakirjoihin verraten sijoittajille tulevat rahavirrat voivat siis olla joko painottuneita velkakirjan alku- tai loppupäähän, projektin tavoitteiden saavuttamisesta riippuen, ja absoluuttinen varmuus niiden suuruudesta ja ajallisesta painotuksesta tulee myös vasta projektin valmistuttua. (Chesapeake Bay Foundation, 2021a)



**Kuva 2:** Quantified Ventures:n DC Water:n EIB:n tuottorakenteen toimintaperiaate (DC Water Case Study, 2021, 3).

## 2.5 Hiilidioksidin sosiaaliset kustannukset

Vuonna 2018 kirjoitetussa The Global Commission on Economy and Climate:n raportissa todetaan seuraavien 2-3 vuoden olevan kriittisiä

ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta ja merkittävä taloudellinen panostus tuottaisi siihen käytetyt varat monisatakertaisesti takaisin estettyjen riskien ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien kautta (Laine et al., 2018, 50). Kustannusten hallitsematon kasvu voidaan kuitenkin estää nopeilla hillintätoimilla, ja päästöjen alasajo globaalisti on paras vakuutus kustannusriskejä vastaan (Jylhä et al., 2016).

Arktinen alue lämpenee nopeinten maailmassa ja Suomen muutosnopeus on noin kaksinkertainen maailman keskiarvoon verrattuna (Gregow et al., 2014). Pariisin ilmastopöytäkirjassa 2015 sovittiin globaaleista tavoitteista rajoittaa lämpeneminen selvästi alle kahteen asteeseen, pyrkien 1,5 asteeseen, verrattuna esiteolliseen aikaan (Laine et al., 2018). Suomessa lämpötilan nousu on ylittänyt jo 2 astetta, ja Suomen lämpötilassa noin kaksi kertaa globaalia keskiarvoa nopeammin, jo Pariisin sopimuksen mukaisen lämpenemistavoitteen toteutuessaakin, mikä edellyttää globaalia hiilineutraaliutta vuoteen 2050 mennessä (Laine et al., 2018), Suomi lämpenisi noin 3-4 °C. Suomen sisällä voimakkain lämpeneminen tapahtuu Pohjois-Suomessa ja erityisesti talvikaudella (Jylhä et al., 2016).

Hiilidioksidipäästöjen sosiaalinen kustannus eli SCC (Social cost of carbon) määrittellään sen aiheuttaman ilmastomuutoksen sosiaalisten haittojen tulevaisuuden yhteiskunnallisista kuluista ja sitä käytetään esimerkiksi julkisten tukien suuruuden määrittelyyn laskennallisen julkisen tuen tuoman yhteiskunnallisen hyödyn kautta (Covert et al., 2016). Tarkempi määrittely on yhden ilmakehään päästetyn lisähiilidioksiditonin luomat sosiaaliset kustannukset (Tol, 2009). Alunperin niitä mallinsi taloudellisesti 1990-luvulla vuoden 2018 talouden Nobel-palkinnon voittaja William Nordhaus (Nobel Prize in Economic Sciences 2018, 2018).

Hiilidioksidin sosiaaliset kustannukset ovat selvityksen kannalta hyvin merkityksellisiä, sillä ne määrittävät hiilidioksidipäästövähennyksistä tulevan laskennallisen taloudellisen hyödyn julkiselle taholle. Tämä laskennallinen hyöty puolestaan määrittää laskennallisen katon julkisen tahon hiilidioksidipäästövähennyksistä asumisen EIB:lle maksamasta tulospalkkiosta, jonka suuruutta voidaan tarkemmin määrittellä ja pilkkoa muun muassa tavoitteiden saavuttamisen perusteella sekä riskin jakautumisen suhteen. Enemmän riskiä ottavalle taholle tulisi vastaavasti suurempi tuotto-odotus ja tuotto-odotuksen ja riskin suhde olisi CAPM:n mukaisesti lineaarinen (Fama & French, 2004).

Vaikka ilmastomuutos onkin globaali ongelma, maakohtaisesti hiilidioksidipäästöjen sosiaaliseen kustannukseen vaikuttaa pääasiassa kaksi merkittävää tekijää: maan tai alueen tämänhetkinen ilmasto sekä maan tai alueen talouden alakohtainen painotus. Esimerkiksi maatalouteen ilmastomuutoksen arvioidaan vaikuttavan keskimääräistä enemmän (Tol, 2019). Koska taloudellisen optimin ylittävä ilmaston lämpeneminen vaikuttaa alueen talouteen eksponentiaalisesti, on ilmaston lämpeneminen haitallisempaa jo valmiiksi lämpimillä alueilla ja vastaavasti sen hidastamisen hyödyt ovat

kaikilla alueilla eksponentiaaliset (Ricke et al., 2018; Tol, 2019; Ackerman & Stanton, 2011). Koska kehittyvissä maissa ja alueilla talous rakentuu keskimääräistä vahvemmin maatalouden varaan ja kehittyvät maat keskittyvät lämpimille alueille sekä niillä on lisäksi useimmiten huono kyky adaptoitua muutoksiin, kärsivät kehittyvät ja lämpimät maat eniten ilmaston lämpenemisestä ja siten niillä on useimmiten myös suurimmat hiilidioksidipäästöjen sosiaaliset kustannukset (Tol, 2009, 2019). Toisaalta, SCC:n arvo korreloi myös maan varakkuuden kanssa, sillä suurten tulojen valtioilla on ilmastonmuutoksen taloudellisten vaikutusten kannalta myös eniten pelissä. (van den Bijgaart et al., 2016)

Pelkästään kansallisella tasolla ajatellen kehittyvien ja lämpimien maiden olisi järkevää määrätä korkeimmat hiilidioksidipäästöjen verot tai kulut. Lisäksi maakohtaiset hiilidioksidin sosiaaliset kulut ovat pienempiä kuin globaalit hiilidioksidin sosiaaliset kulut (Tol, 2019). Kansainvälisellä yhteistyöllä olisi siis potentiaalia saavuttaa kaikille eksponentiaaliset hyödyt pelkän kansallisen intressin tavoittelun sijaan. Suuren maakohtaisen vaihtelun lisäksi on hyvä ottaa huomioon, että myös eri tutkimusten tutkimustuloksien ja oletuksien valinnasta seuraavien tuloksien vaihteluväli on hyvin suuri. Kahden eri tutkimuksen vaihteluvälit sille ovat 14 US\$ – 805 US\$/CO<sup>2</sup>-tonni (Ricke et al., 2018) ja 4 US\$ - 839 US\$ /CO<sup>2</sup>-tonni (Tol, 2019).

Yhdistämällä Manner-Suomen asuinrakennusten lämmitysenergian t.p.v-potentiaalin VTT:n datan hiilidioksidin sosiaalisiin kuluihin, 39€/CO<sup>2</sup>-tonni, (Covert et al., 2016), saadaan Manner-Suomen t.p.v-potentiaalin sosiaalisten kulujen vuosittaiseksi arvoksi 66M€, kummankin luvun ollessa vuoden 2015 euroja (EUR/USD Historical Data 2021). Toisaalta, kansainvälisesti hiilidioksidin sosiaalisten kulujen mediaaniksi on arvioitu 417\$/CO<sup>2</sup>-tonni (Ricke et al., 2018), jota arvoa käyttämällä vuosittaisen t.p.v-potentiaalin arvo lähes kymmenkertaisuksi 704M US\$:aan. Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC puolestaan arvioi, että 100\$/tCO<sup>2</sup> -hintaa hiilidioksidille voisi laskea globaalit kasvihuonekaasupäästöt vähintään puoleen vuoden 2019 tasosta vuoteen 2030 mennessä (IPCC, 2022). Toisaalta vuonna 2021 SCC:n malleilla laskettiin CO<sup>2</sup>-tonnin aiheuttamiksi vahingoiksi yli 3000\$/tCO<sup>2</sup> taloudellisten takaiskujen ja globaalien BKT:n kasvun laskun myötä, kun suositukset hiilidioksidin hinnalle vaihtelivat noin 50\$-200\$ välillä (Kikstra et al., 2021).

Hiilidioksidin sosiaalisen kustannuksen arvioiden epävarmuus on suuri ja oikealle, eli SCC:n muodostavien tekijöiden suurilla arvoilla, painottunut. Tehdyissä arvioissa on jäävyttä sekä SCC:n arvoa nostavaan, että laskevaan suuntaan. Tärkeimmät puuttuvat tekijät arvioissa ovat ilmastonmuutoksen epäsuorat vaikutukset taloudelliseen kehitykseen, suuren luokan biodiversiteetin katoaminen, matalan todennäköisyyden, mutta suuren vaikutuksen tapahtumat, ilmastonmuutoksen vaikutus väkivaltaisiin konflikteihin ja ilmastonmuutoksen vaikutus vielä yli 100 vuoden päässä. Julkisen tuen näkökulmasta ilmastonmuutoksen vaikutus on ongelmallinen, koska käytäntöjen

ja linjausten tulisi ottaa huomioon eri maiden ja maiden sisäinen kyky olla kärsivällinen sekä niiden omat riski- ja epäoikeudenmukaisuusaversiot. (Tol, 2009). Lisäksi maakohtaiset hiilidioksidin sosiaaliset kustannukset ovat selvästi pienempiä kuin globaalit hiilidioksidin sosiaaliset kustannukset (Tol, 2019; Jylhä et al., 2016): jos maat toimisivat pelkkää omaa hyötyä tavoitellen, suuret köyhät maat asettaisivat korkeimmat hiilidioksidiverot (Tol, 2019).

SCC:n arvotus on erittäin herkkä aikapreferenssille, eli kuinka arvokkaiksi lähi- ja kauemman tulevaisuuden tapahtumat arvioidaan toisiinsa ja nykyhetkeen nähden. Nopeammin kasvavien talouksen, eli useammin köyhempien maiden, SCC:n arvotus on keskimääräistä vähemmän herkkä aikapreferenssille. Hitaammin kasvavien talouksien, kuten Suomen, SCC:n arvotus on puolestaan vähemmän herkkä riskien välttämiseksi. Kummankin, sekä globaalin, että maakohtaisten SCC:iden arvojen mallinnukset ovat kaikista herkimpiä ilmastonmuutoksen tuloelastisiteettiä, eli miten paljon ilmastonmuutos vaikuttaa maan kansalaisten tulotasoon. Parametrina siitä tiedetään kuitenkin hyvin vähän, minkä vuoksi sen tuleekin olla korkea prioriteetti tutkimuksissa tulevaisuudessa. (Tol, 2019)

## **2.6 Merkittävimmät julkiset tuet energiaremontteihin**

### **2.6.1 Olemassa olevat asumisratkaisujen julkiset tuet**

Olemassa olevina selvityksessä löytyi 24 asumisratkaisujen jo olemassa olevaa tukimuotoa, joista seitsemällä on päällekkäisyyksiä asumisen EIB:n kanssa. Näistä 2 on kohdistettu öljylämmityksestä luopumiseen ja 5 muihin asumisratkaisuihin. Kolmella tuella oli selkeimmin päällekkäisyyksiä alustavan EIB:n kanssa: ELY-Keskuksen pientalon öljylämmityksen luopumisen tuella, ARA:n energiaremonttiavustuksella sekä kotitalousvähennyksellä. ELY-Keskuksen pientalon öljylämmityksestä luopumisen tuki on 2 500€ tai 4 000€. Viimeisin riippuu siitä mihin lämmitysmuotoon pientalon lämmitys vaihdetaan. Lisäksi toinen tuki öljylämmityksestä luopumiseksi on tulossa vuonna 2021.

ARA:n energiaremonttiavustus on 4 000€ tai 6 000€, jonka suuruus riippuu E-luvun muutoksesta. E-luku perustuu asunnon energiatehokkuuteen, eikä siis absoluuttiseen energiankulutukseen laskuun, johon asumisen EIB:n tuloksen seuranta pohjautuisi. ELY-Keskuksen ja ARA:n mukaan sekä ELY-Keskuksen että ARA:n tuen saaminen samaan asuintalouteen on hyvin vaikeaa, käytännössä melkein mahdotonta (ELY-Keskus, 2020; Huovinen, 2020), etenkin jos ensin olisi saanut ARA:n energiaremonttiavustuksen (Huovinen, 2020). Kotitalousvähennys on enintään 2 250€ per henkilö ja ehdot ovat erilaiset kuin ARA:n energiaremonttiavustuksella eli energiaremonttia suunnittelevan kannattaa siis etukäteen selvittää mikä kulu sopii mihinkin avustukseen tuen määrän maksimoimiseksi.

### **2.6.2 ELY-keskuksen avustus pientalon öljylämmityksestä luopumiseksi**

ELY-keskuksen myöntämän pientalon, eli omakoti- tai paritalon, öljylämmityksestä luopumisen tuki on 2 500€ tai 4 000€ riippuen lämmitysmuodosta, johon öljylämmitys vaihdetaan. Vaikka tämä tuki ei teknisesti poissulje ARA:n myöntämää energiaremontin avustusta, käytännössä se tekee sen, sillä ilman öljylämmityksestä luopumista ei asunnon energialukua ole käytännössä mahdollista parantaa riittävästi, että energiaremontin avustuksen voisi saada (ELY-Keskus, 2020). ARA:n edustaja tosin kommentoi hieman päinvastaista (Huovinen, 2020). Lisäksi vuonna 2021 on tulossa rinnalle toinen tuki pientalojen öljylämmityksen korjaamiseen, johon ei liity energiatehokkuusvaatimuksia ja siihen varataan 10M€. (Avustus asuinrakennuksen öljylämmityksestä luopumiseksi, 2020). Syyskuun 2021 alussa käsitellyistä hakemuksista oltiin hyväksytty noin 93% ja hylätty vain noin 7% (Öljylämmityksen vaihtajalle, 2021; ELY-keskuksen puhelinpalvelu, 2021). Tästä voisi päätellä, että hakemuksen tehneet hakijat olivat siis osanneet hakea tukea oikeanlaisiin kohteisiin hyvin korkealla prosentilla. Tämä voisi myös olla vihje siitä, että ne, jotka ovat tukea hakeneet, ovat olleet valmiiksi korkealla prosentilla tietoisia siitä, ovatko he oikeutettuja pientalon öljylämmityksestä luopumisen tukeen, vai eivät.

Lämmitys on suurin yksittäinen energiakuluttaja asunnossa, eikä ole uskottavaa, että kuluttaja haluaisi laskea lämmityksen määrää, eli eri asuinhuoneistojen lämpötilaa, laskeneen kuluttajan energian marginaalikustannuksen vuoksi, eli lämmityksen tullessa halvemmaksi. Tämän vuoksi avustuksen pientalon öljylämmityksestä luopumiseksi voi nähdä kolmesta asumisen EIB:n suorimmasta kilpailijasta, joita sen lisäksi olivat ja ARA:n energiaremonttiavustus, tukimuotona asumisen EIB:n merkitsevimpänä kilpailijana: se lähtökohtaisesti vähentää nimenomaan absoluuttista energiankulutusta, eikä suhteellista, joista jälkimmäisessä tapauksessa kokonaiskulutus voisi lisääntyä. Juuri absoluuttisen energiankulutuksen vähentäminen asumisen EIB:n tavoite. Puolestaan vähäisestä tai olemattomasta vaikutuksesta kokonaisenergiankulutukseen kritisoitiin juuri ARA:n energiaremonttiavustuksen mittaria E-lukua tutkimuksen haastatteluissa (kappale 4.7). Pientalon öljylämmityksestä luopumisen tuki ei kuitenkaan kohdistu kerrostaloihin, jotka ovat asumisen EIB:n rajausehdotuksen (kappale 5) pääkohderyhmä, vaan nimenomaan pientaloihin.

### **2.6.3 Öljylämmityksen vaihtaminen pientalossa ja siihen kohdistuvat tukimuodot**

Öljylämmityksen vaihtamiseen pientalossa on Suomessa tällä hetkellä olemassa kolme eri tukea: ELY-keskuksen avustus öljylämmityksestä luopumiseen, ARA:n energiaremonttiavustus ja laajennettu kotitalousvähennys,

”joka kosiskelee kotitalouksia etenkin maalämpöön siirtymiseen” (Kotitalousvähennyksen muutos kasvattaa maalämpöintoa – ”Peittoaa muut tukimuodot”, 2021). Motivan asuinrakennusten energiatehokkuuteen keskittyvän asiantuntijan mukaan korotettua kotitalousvähennystä voisi saada öljylämmityksestä luovuttaessa ELY-keskuksen öljylämmityksestä luopumisen avustusta enemmän silloin, kun työn osuus on yli 7 000€, joka johtaa yli 4 000€ kotitalousvähennykseen. Ennen uudistusta, eli vuoden 2021 loppuun mennessä, tilanne on sama, kun työn osuus on yli 10 500€. Etenkin suuremman kulutuksen kohteissa tämä parantaa maalämpöinvestoinnin kannattavuutta sen työvaltaisuuden vuoksi. (Kotitalousvähennyksen muutos kasvattaa maalämpöintoa – ”Peittoaa muut tukimuodot”, 2021)

#### **2.6.4 ARA:n energiaremonttiavustus**

ARA:n myöntämään energiaremonttia-avustukseen on budjetoitu 40M€ vuodessa vuoteen 2022 asti, yhteensä siis 120M€. Yksittäiseen rakennukseen tai asuinhuoneistoon voidaan ohjata maksimissaan 4 000€ – 6 000€ energiaremonttiavustusta, enintään kuitenkin 50% remonttikuluista. Sen myöntämisen perustana on rakennuksen energialuokan parantuminen verraten rakentamisajankohtaan, joka puolestaan määräytyy rakennustyyppin sekä rakennuksen energiatehokkuuteen perustuvan E-luvun pohjalta (yksikkö kWh/m<sup>2</sup>/vuosi). Jos siis rakennuksen vuosittainen energiankulutus tuplaantuisi, mutta se tapahtuisi tehokkaammin rakennuksen energialuokan parantamisen kannalta, olisi rakennuksen omistaja edelleen oikeutettu energiaremonttiavustukseen. Asumisen EIB puolestaan maksaisi tukea vain toteutuneista yhteiskuntaa hyödyttävistä tuloksista, eli vähentyneistä CO<sub>2</sub>-päästöistä.

Energiaremonttiavustuksessa mitään keinoa ei ole erikseen suljettu avustuksen ulkopuolelle, kunhan ne parantavat rakennuksen energiatehokkuutta. Korvattava prosenttiosuus toimenpiteistä on kuitenkin erikseen määritelty ja se vaihtelee välillä 20% - 100%. On hyvä ottaa huomioon myös, että samaan toimenpiteeseen ei voi saada sekä energiaremonttiavustusta että kotitalousvähennystä.

Kiinteistöliitto Varsinais-Suomen neuvontainsinöörin arvioi, että rakennuksen lähtötasolla on suuri vaikutus tuen saantimahdollisuuksiin. Suurin yksittäinen E-lukuun vaikuttava tekijä on lämmitysenergianlähde: energialähteille on asetettu kertoimet, ja sähköllä on usein suurin kerroin, öljylämmityksellä usein seuraavaksi suurin ja kaukolämmöllä usein pienin. Näiden kertoimien vuoksi suoran sähkölämmityksen ja öljylämmityksen korvaamisen ARA:n energiaremonttiavustuksen kriteerit täyttyvät helposti, jos lämmitysjärjestelmä korvataan tehokkaammalla lämmitysmuodolla, kuten lämpöpumpuilla tai kaukolämmöllä: alusta asti kaukolämmössä olleen taloyhtiön on vaikea saada tukea energiaremonttiinsa. (Kortelainen, 2020) On

hyvä tosin huomioida, että VTT:n datassa lämmitysjärjestelmien CO<sup>2</sup>-päästökerroimet on arvoitettu eri tavalla (VTT, 2019).

Alusta asti kaukolämmössä olleet taloyhtiöt voisivat siis olla otollista asiakaskuntaa asumisen EIB:lle pienemmän kilpailun muiden tukien taholta vuoksi; ja vielä nimenomaan, koska ARA:n energiaremonttiavustusta voi olla vaikea saada ollenkaan ilman lämmitysmuodon vaihtoa tehokkaampaan lämmitysmuotoon (Kortelainen, 2020). Lisäksi taloyhtiöt eivät voi hakea kotitalousvähennystä ja kolmas merkitsevä kilpaileva tukimuoto, ELY-keskuksen öljylämmityksestä luopumisen tuki, ei luonnollisestakaan ole haettavissa, koska kaukolämmitteisissä taloyhtiöissä ei sitä luonnollisestikaan ole. ”öljylämmityksestä luopuminen” ja ”lampopumppu\_talteenotto\_aurinkoenergia” olivatkin ARA:n energiaremonttiavustuksen kappalemääräisesti kaksi haetuinta toimenpidekategoriaa, heinäkuun 2020 loppuun mennessä (taulukko 20).

### **2.6.5 Kotitalousvähennys**

Kotitalousvähennyksessä osan teetätetyn työn kuluista voi vähentää omassa verotuksessaan. (Verottaja, 2021). Vuoden 2020 alusta kotitalousvähennys on enintään 2 250 € vuodessa per henkilö (Kotitalousvähennys verotuksessa, 2021) ja sen ehdot ovat erilaiset kuin energiaremonttiavustuksen: remontoijan kannattaa siis etukäteen selvittää mikä kulu sopii mihinkin avustukseen tuen määrän maksimoimiseksi.

Korvattava prosenttiosuus toimenpiteistä vaihtelee 0%:n ja 100%:n välillä. Jos maksaa yritykselle työstä, on vähennettävä osuus 100%, mutta jos palkkaa työntekijän, on vähennettävä osuus vain 15% (Honkamaa, 2021a).

Vuoden 2022 valtion budjetissa kokeillaan kaksivuotisessa kokeilussa kotitalousvähennyksen korotusta. Kotitalousvähennyksen enimmäismäärää korotetaan hoiva- ja hoitotyössä 3 500 euroon 2 250 eurosta ja korvausprosenttia 60%:iin 40%:sta. Kokeilu ja korotukset eivät kuitenkaan koske remonttitoita (Muhonen & Virtanen, 2021).

### **2.6.6 Motivan energiatehokkuus- ja ESCO-palvelut**

ESCO-palveluiden (Energy Service Company) perusidea on sama kuin EIB:ssä olisi: ulkopuolinen energia-asiantuntija toteuttaa asiakasyrityksessä investointeja energian käytön tehostamiseksi sekä energian tuotannon vähähiilisyden edistämiseksi. ESCO-palvelut ovat siis palveluliiketoimintaa, jossa palvelun kustannukset katetaan alentuneilla energiakustannuksilla. Palveluun liittyy myös takuu syntyvästä energiasäästöstä, joka alentaa asiakkaan riskiä ottaa palvelu ja palveluntarjoaja todentaa myös tapahtuneen säästön. Suurin ero asumisen EIB:hen tulee kuitenkin siitä, kenelle tuki on kohdistettu: yrityksille ja julkisille yhteisöille ja nimenomaan ei

asuinrakennuksille ja asunto-osakeyhtiöille, joille EIB puolestaan olisi kohdistettu. (Palveluna ostaminen, 2020)

Tuen prosentuaalinen osuus investointikustannuksesta on erikseen määriteltä eri investointikategorioille uusiutuvan energian investointeihin, energiasäästöjä ja energiatehokkuutta edistäviin investointeihin ja sekä uuden teknologian hankkeisiin. Se vaihtelee välillä 10% - 40% investointikustannuksesta. ESCO-palveluiden tuen edellytyksenä on vähintään 50 %:n säästötakuu ja todennettavien säästöjen osuus kokonaissäästöistä tulee todentamiskäytön aikana olla vähintään 80 % euromääräisesti laskettuna.

### **2.6.7 ARA:n avustus kuntotutkimukseen ja perusparannuksen suunnitteluun**

Avustus on osoitettu omakotitalojen omistajille ja taloyhtiöille, eli samoille tahoille kuin asumisen EIB kohdistettaisiin. Tavoite on kuitenkin eri kuin asumisen EIB:ssä, jonka tavoite on vähentää asumisen energiankulutuksen CO<sup>2</sup>-päästöjä: avustukset on tarkoitettu kosteus- ja mikrobivaurioituneiden sekä sisäilmaongelmaisten asuntojen ja asuinrakennusten kuntotutkimuksiin sekä tällaisten rakennusten perusparannusten suunnittelukustannuksiin. Vaikka tavoitteet eriävät toisistaan, voi muun muassa kuntotutkimuksissa tulla päällekkäisyyksiä EIB:n kanssa. Avustuksen määrä on enintään 50 % hyväksyttävistä ja toteutuneista kustannuksista. (Korjausavustukset - Kuntotutkimus ja perusparannuksen suunnittelu, 2023)

### **2.6.8 ARA:n perusparannuksen korkotukilaina vuokra- ja asumisoikeustaloille**

Korkotukilaina on osoitettu vuokra- ja asumisoikeustalojen perusparantamiseen kuntien puoltamille kohteille. Se on pankin tai muun rahoituslaitoksen myöntämä laina, jonka korosta valtio maksaa osan ja sillä on myös valtion täytetäkaus. Perusomavastuukorko on 1,7% vuokra-asuntojen korkotukilainoissa ja 2,5% asumisoikeustalolainoissa. Ylimenevästä osasta maksetaan korkotukina 80% ja maksettava korkotuki pienenee vuosittain. (Korjausavustukset - Kuntotutkimus ja perusparannuksen suunnittelu, 2023)

Tuessa on päällekkäisyyksiä EIB:in kanssa kohderyhmässä ja toimenpiteissä. Toimenpiteitä ei ole sidottu energiankulutuksen pienentämiseen, mutta peruskorjauksen toimenpiteet voivat silti sitä tehdä. Lainaa voivat hakea kunta- tai muu julkisyhteisö, ARA:n yleishyödylliseksi katsoma yhteisö tai edellä mainitun yhteisön tosiasiallisesti omistama osakeyhtiö. Omistus-asunnot eivät ole tämän tuen sisällä. (Korjausavustukset - Kuntotutkimus ja perusparannuksen suunnittelu, 2023)

### **2.6.9 Palveluna ostaminen**

Energiatehokkuus- ja ESCO-palvelut ovat palveluliiketoimintaa. Niissä asiakasyrityksen energiakäyttöä tehostetaan ulkopuolisen energia-asiantuntijan toteuttamien investointien ja toimenpiteiden avulla. Palvelun kustannukset maksetaan säästöillä, jotka syntyvät alentuneista energiakustannuksista. Osettuihin palveluihin liittyy takuu syntyvistä energiasäästöistä. Palveluntarjoajana voi esimerkiksi toimia yritys, joka tarjoaa energiatehokkuuspalveluita tai ESCO-toimintaa harjoittava urakoitsija. Motivan internet-sivulla mainitaan palveluiden soveltuvan julkiselle ja yksityiselle palvelusektorille sekä teollisuusyrityksiin: kohderyhmä ei siis ole yksityiset asuinrakennukset, joihin asumisen EIB kohdistuu, eikä Motivan energiatehokkuus- ja ESCO-palvelut ole siis kilpailija asumisen EIB:n kohdeyleisöstä. (Energiatehokkuus- ja ESCO-palvelut, 2020)

### **2.6.10 Leasingrahoitus**

Erilaisia leasingrahoitusratkaisuja on ollut käytössä erityisesti teollisuudessa ja palvelusektorilla. Energiaremontti leasing-mallilla tarkoitetaan, että palveluntarjoaja ja pankki ovat lanseeranneet taloyhtiöille palvelun, jossa energiaremontti maksetaan leasing-mallin mukaisesti kuukausimaksulla. Pankki rahoittaa energiaremontin ja palveluntarjoaja vastaa remontin suunnittelusta, toteutuksesta ja jälkiseurannasta. Taloyhtiön ei tarvitse sitoa hankkeeseen omaa pääomaa entiseen tapaan, minkä tavoitteena on madaltaa kynnystä ryhtyä energiaremonttiin. (Palveluna ostaminen, 2020)

## 3 Data ja metodit

Tämä on opinnäytteen ydinosa, jossa kerrotaan metodologiset valinnat ja niiden rajoitteet, tutkimusaineiston tai tutkittavien henkilöiden valintaperiaatteet, tutkimuksen toteutus ja käytetyt metodit. Tässä osassa tulevat esiin opinnäytteen vahvuudet ja heikkoudet. Taustatiedoksi metodista riittää tieto siitä, miten muut tutkijat ovat sitä aiemmin käyttäneet. Opinnäytteessä tulee keskittyä opinnäytteen tekijän omiin saavutuksiin.

Kirjallisuustutkielmissa ei ole erillistä lukua aineistosta ja metodeista. Sen sijaan teoreettinen käsittely jaetaan lukuihin yleensä asiakokonaisuuksien tai näkökulmien mukaan.

### 3.1 Tutkimusdata

Tutkimusdatana käytetään VTT:n kunnittaista dataa niiden ennustetusta väestömuutoksesta ja arvioidusta teoreettisesta CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalista, t.p.v-potentiaalista. Datassa on Manner-Suomen kunnittainen talotyypeittäin eritelty rakennusten laskennallinen lämmitysenergiankulutus ja -säästöpotentiaali sekä sitä kautta lasketut Manner-Suomen vuosittaiset teoreettiset CO<sup>2</sup> – päästövähennyspotentiaalit. Niiden perusteella kartoitettiin Manner-Suomesta asunosegmenttejä, joihin Suomen t.p.v-potentiaali keskittyisi sellaisilla alueilla, joilla olisi uskottavaa, että asuntojen markkinahinnat eivät olisi riittävän korkeat energiaremonttien toteutuksen rahoittamiseksi. Lisäksi rajattuja alueita verrataan kilpailevien rahoitusmuotojen kohdistumiseen, jotta asumisen EIB:n rahoitus kohdistuisi mahdollisimman tehokkaasti asunosegmenttiin, joka jäisi olemassa olevien rahoitusmuotojen ulkopuolelle.

Tutkimuksessa käytettiin myös Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksesta ARA:lta vuodelta 2020 haetut energiaremonttitukihakemukset heinäkuun loppuun 2020 mennessä. Niiden pohjalta tutkittiin mihin ARA:n energiaremonttituen apurahoja tällä hetkellä kohdistetaan. Tätä tietoa puolestaan käytettiin asumisen EIB:n rajauksen ja siihen liittyvien valintojen tukena. Tutkimuksessa käytettiin myös Verottajan dataa asunnon parannuksiin liittyvien maantieteellistä kotitalousvähennysten kohdentumisesta vuonna 2019, minkä tiedon analyysia on käytetty samaan tarkoitukseen: minne maantieteellisille alueille kyseiset kotitalousvähennykset ovat painotuneet ja miten tämän suhtautuu asumisen EIB:n rajaukseen.

Energiaremonttien sekä niihin kohdennetun julkisen tuen kartoitusta varten selvityksessä tehtiin seitsemän haastattelua energiaremonttiyrityksiin ja viisi haastattelua asuinkiinteistösihtoutusyhtiöihin. Lisäksi haastateltiin kahta poliitikkoa, Impact Management Project – yritystä, VATT:n kotitalousvähennys-tutkimuksen tekijöitä ja Verottajan sekä ARA:n asiantuntijoita. Energiaremonttiyritysten haastatteluiden tavoitteena on löytää niiden toteuttamien

energiaremonttien ja painopisteiden päällekkäisyyksiä asumisen EIB:n maantieteellisen rajauksen kanssa, jotka helpottaisivat asumisen EIB:n toteuttamista.

Asuntojen hintojen lähihistorian kehityksen analyysiin kappaleessa 4.10 on käytetty Osuuspankin asuntomarkkinakatsausta 2021/Q2, mitä on myös hyödynnetty asumisen EIB:n maantieteelliseen kohdennukseen hyödyntäen sellaisia asuntotyyppisiä ja maantieteellisiä alueita, joilla asuntojen hinnat ovat laskeneet.

### **3.2 Tutkimussuunnittelu ja tutkimusmetodi**

Tutkimuksessa on sekä kvantitatiivinen osa että kvalitatiivinen osa. Kvantitatiivinen osa on tutkimuksen datan käsittelyä ja siitä johtopäätöksen tekoa. Kvalitatiivinen osa asiantuntijahaastatteluita ja heidän opeistaan johtopäätösten tekoa sekä taustatutkimusta kirjallisista lähteistä.

VTT:n datassa on määritelty t.p.v niin, että energialuokan I asuinrakennuksesta tulisi energialuokan II, III tai IV asuinrakennus. Tässä tutkimuksessa t.p.v:n määritelmänä on käytetty vaihtoehdoista suurinta parannusta, eli oletusta energialuokan I asuinrakennuksen muuttamista energialuokan IV asuinrakennukseksi.

Manner-Suomen t.p.v-potentiaali on jaoteltu maakuntien, kuntien ja asuintalotyyppien perusteella. Tätä t.p.v-potentiaalia puolestaan on verrattu kunnan väestölukuun vuonna 2020, josta on saanut vertailulukuna t.p.v-potentiaali väkilukuun nähden. Tätä puolestaan on vertailtu eri segmenteillä: maakunnittain, asuinrakennuskohtaisesti, kuntien ennustetun väestönmuutoksen perusteella ja näitä tekijöitä keskenään yhdistäen. Vertailuarvoja on verrattu Manner-Suomen keskiarvoihin ja toisiinsa tunnistuen vertailuluvuiltaan korkeimmat segmentit. Asumisen EIB:n rajausehdotus on määritetty niin, että sen sisältämä asukasluku määrä on riittävän suuri ollakseen merkityksellinen, mutta että samaan aikaan sen asukaslukukohtainen t.p.v-potentiaali on huomattavasti maan keskiarvoa korkeampi.

ARA:n energiaremonttidatasta on tutkittu haettujen energiaremonttiavustusten kohdentumista maantieteellisesti ja korjaustyypeittäin, ja sitä kautta tutkittu mitä katvealueita kyseisen datan perusteella ARA:n energiaremonttituelle löytyy.

Energiaremonttiyritysten haastatteluiden ensimmäinen tavoite oli selvittää Suomessa tällä hetkellä tehtävien energiaremonttien maantieteellisiä, asuinrakennustyyppikohtaisia ja remonttitoimenpidekohtaisia painopisteitä, jotta voisi tunnistaa näiden segmenttien katvealueita, minne asumisen EIB olisi järkevää pienemmän kilpailun vuoksi kohdistaa. Toinen tavoite oli selvittää kyseisten yritysten toteuttamien energiaremonttien tulosten mittaustapa, ja mitä siitä voi oppia asumisen EIB:n tulosten mittaamiseen sekä millaisia tuloksia taloudellisesta näkökulmasta energiaremontit ovat heillä tyypillisesti olleet. Kolmas tavoite oli selvittää millä tavoin heidän

toteuttamansa energiaremontit yleensä rahoitetaan, eli mistä tulee kilpailua rahoituksessa asumisen EIB:lle energiaremonttien rahoitusmuotona. Jokaisen yrityksen kohdalla on käyty samat kysymykset läpi, joiden lisäksi käyty yrityskohtaista keskustelua kysymyksistä esille tulleista tutkimukseen liittyvistä aiheista. Energiaremonttiyrityksistä haastateltiin kaikki, jotka Suomesta löytyivät, jotta tutkimukseen saatiin mahdollisimman laaja otanta.

Poliitikkojen haastattelujen tavoitteena oli testata käyttäytymistaloustieteellisten teorioiden perusteella muodostettuja johtopäätöksiä ja oletuksia perustuen heidän kokemukseensa kannustimien luomiseen ihmisille julkisen rahoituksen avulla. Haastatellut poliitikot valittiin, koska he ovat ajaneet ilmastorahastoa ja markkinaehtoista päästöjen vähennystä, mihin ideoihin myös asumisen EIB:n perustuu.

Impact Management Project:n haastattelun tavoitteena oli oppia heidän mahdollisesti tekemistä virheistään ja onnistumisistaan, ja soveltaa näitä oppeja asumisen EIB:n rakenteen ja kannustinjärjestelmän suunnittelussa.

Verottajan haastattelujen tavoitteena oli varmistaa yksityiskohtaisella tasolla, että verotusjärjestelmä oli ymmärretty oikein asumisen EIB:n kilpailevien tukimuotojen kohdalla, esimerkiksi kotitalousvähennyksessä.

Asuinkiinteistösijoitusyhtiöiden haastatteluiden tavoitteena oli selvittää mitä julkisia tukia energiaremontteja toteuttavat yritykset ovat saaneet tai hakeneet, ja jos he eivät ole niitä hakeneet, niin miksi. Vastausten perusteella oli tavoitteena löytää nykytukijärjestelmien katvealueita tältä osalta, ja sitä kautta saada löytää pullonkauloja, mihin asumisen EIB oikein suunniteltuna ja kohdistettuna voisi tarjota ratkaisua. Yrityksiltä kysyttiin samat kysymykset, joiden lisäksi käytiin vapaata keskustelua sillä perusteella, mitä kysymysten kautta heräsi.

## 4 Asumisen EIB:n esiselvityksen datan analysointi ja tulokset

Tässä luvussa käydään VTT:n datasta (VTT, 2019) läpi Manner-Suomen asuinrakennuskannan t.p.v-potentiaalia, jaotellen sitä segmentteihin muun muassa asuintyyppien ja kuntien mukaan. Tämän perusteella asumisen EIB:lle esitetään maantieteellinen rajausehdotus Manner-Suomessa sen perusteella mihin kuntiin t.p.v-potentiaali on Uudenmaan ulkopuolella painotunut, ja mihin on syitä olettaa, että nykyisiä tukimuotoja on haettu vain vähän. Rajausehdotuksen tukena analysoidaan ja käytetään ARA:n energiaremonttiavustushakemuksia aikavälillä 01-07/2020 (ARA, 2020a) sekä Verottajan myöntämiä asunnon parannuksiin liittyvien kotitalousvähennyksien maantieteellistä kohdistumista vuonna 2019 (Verohallinnon tilastotietokanta, 2021). Luvussa analysoidaan myös kotitalousvähennyksen toimuutta tukimuotona ja asumisen EIB:n kilpailijana.

Tässä luvussa käydään läpi myös tiivistelmät energiaremonttiyritysten, asuinkiinteistösijoitusyhtiöiden ja poliitikkojen haastatteluista. Sen jälkeen analysoidaan vielä Suomen asuntojen hintojen lähihistorian kehitystä ja niiden suhdetta asumisen EIB:n maantieteelliseen rajaukseen. Lopuksi analysoidaan energiaremonttien portfoliona toteutuksen hyötyjä pitkän aikavälin arvonluontiin ja samalla käyttäytymistaloustieteellisiä teorioita siinä kontekstissa.

### 4.1 Manner-Suomen asuinrakennuskannan CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaali

VTT:n Manner-Suomen asuinrakennuskannan t.p.v-potentiaalista jaoteltiin t.p.v-potentiaali Manner-Suomen sisäisesti. VTT on jaotellut asuinrakennuskannan energiatehokkuusvaatimusten perusteella. Vaikuttavimmat energiatehokkuusvaatimukset on annettu vuosina 1978, 2003, 2010 ja valmistuvissa asunnoissa vaatimukset näkyvät noin 2 vuoden viiveellä, joten asuinrakennuskanta on näillä perusteilla jaettu neljään eri ikäluokkaan: ennen 1980 valmistuneet (ikäluokka I), 1980–2004 (ikäluokka II) valmistuneet, 2005–2011 valmistuneet (ikäluokka III) ja 2012 jälkeen valmistuneet (ikäluokka IV). T.p.v-potentiaali on laskettu siitä miten paljon luokan I energiankulutus vähenisi, jos siihen kuuluvat asuinrakennukset kuluttaisivat ikäluokkien II, III ja IV ominaisenergiankulutuksen verran. Tämän työn analyysissä on käytetty korkeinta oletusta, eli että ikäluokan I asuinrakennukset, eli 1980 tai ennen rakennettujen rakennussäädösten mukaiset asunnot, käyttäisivät energiaremontin jälkeen luokan IV eli 2012 mukaisten rakennussäädösten ominaisenergiankulutuksen verran. T.p.v-potentiaali on lisäksi kategorisoitu kolmeen eri asuinrakennustyyppiin: omakotitalot ja paritalot (”omakotitalot”),

rivitalot sekä kerrostalot, asuntolarakennukset sekä erityisryhmien asuinrakennukset (”kerrostalot”).

**Taulukko 1:** Manner-Suomen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin jakautuminen maakunnittain ja asuntotyypeittäin (VTT, 2019)

Maakunta	Kerrostalot,	Rivitalot	Omakotitalot ja paritalot	Yhteensä
Etelä-Karjala	1,11 %	0,16 %	1,27 %	2,54 %
Etelä-Pohjanmaa	0,54 %	0,31 %	2,21 %	3,05 %
Etelä-Savo	1,18 %	0,25 %	1,54 %	2,97 %
Kainuu	0,70 %	0,20 %	0,88 %	1,78 %
Kanta-Häme	1,66 %	0,21 %	1,41 %	3,28 %
Keski-Pohjanmaa	0,32 %	0,11 %	0,69 %	1,12 %
Keski-Suomi	2,40 %	0,47 %	2,27 %	5,14 %
Kymenlaakso	1,99 %	0,34 %	1,82 %	4,14 %
Lappi	1,70 %	0,46 %	2,12 %	4,28 %
Pirkanmaa	5,40 %	0,66 %	3,28 %	9,34 %
Pohjanmaa	1,53 %	0,22 %	1,62 %	3,37 %
Pohjois-Karjala	1,12 %	0,50 %	1,59 %	3,20 %
Pohjois-Pohjanmaa	2,39 %	0,80 %	2,99 %	6,19 %
Pohjois-Savo	2,41 %	0,49 %	2,11 %	5,01 %
Päijät-Häme	2,66 %	0,21 %	1,42 %	4,29 %
Satakunta	1,92 %	0,36 %	2,36 %	4,64 %
Uusimaa	19,99 %	1,94 %	4,86 %	26,79 %
Varsinais-Suomi	4,93 %	0,74 %	3,19 %	8,86 %
1.MANNER-SUOMI	53,91 %	8,47 %	37,62 %	100,00 %

Taulukko 1 näyttää Manner-Suomen t.p.v-potentiaalin jakautumisen maakunnittain ja asuinrakennustyypeittäin. Taulukosta näkee, että Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista 27% sijaitsee Uudellamaalla ja 73% Uudenmaan ulkopuolella.

Taulukossa 2 on esitetty VTT:n ennustama aikuisväestönmuutos (yli 19-vuotiaat) maakunnittain vuosina 2020 - 2029. Jos muutosta käyttää vielä tarkemmin ja jaottelee t.p.v-potentiaalia kuntakohtaisesti, niin 49% t.p.v-potentiaalista sijaitsee kunnissa, joissa ennustettu väestönmuutos on alle + 1000 henkilöä. Omakotitalojen t.p.v-potentiaalista sijaitsee 74% näissä kunnissa ja kerrostalojen t.p.v-potentiaalista 31%. Vaikka tästä voisikin vetää nopean johtopäätöksen, että t.p.v-potentiaali kasaantuisi muuttotappiopaikkakuntien omakotitaloihin, niin datan analysoinnin lopullinen tulos ja työn suositus ei ole sitä: asumisen EIB:n potentiaali on VTT:n datan perusteella kasautunut muuttotappiopaikkakuntiin, joiden t.p.v-potentiaali on painottunut kerrostaloihin.

Taulukossa 1 maakuntakohtaisessa erittelyssä oikeassa reunassa ”yhteensä”-sarakkeessa selvästi potentiaalisimpana maakuntana erottuu Uusimaa. Vähiten potentiaalia omaavana maakuntana erottuu puolestaan Keski-Pohjanmaa, jolla sijaitsee vain 4% Uudenmaan t.p.v-potentiaalista.

Uudenmaan ulkopuolisista maakunnista eniten potentiaalia omaavat Pirkanmaa, Varsinais-Suomi ja Pohjois-Pohjanmaa, joilla sijaitsee järjestyksessä 9%, 9% ja 6% Manner-Suomen potentiaalista. Uudenmaan ulkopuolella vaihtelu ei kuitenkaan ole valtaisa: Jokaisessa paitsi kahdessa maakunnassa on yli 2,5% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista. Asuntotyyppitäänpotentiaalisimmat segmentit olisivat Uudenmaan, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen kerrostalot sekä Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Pirkanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan omakoti- ja paritalot.

**Taulukko 2:** Ennustettu aikuisväestönmuutos (yli 19-vuotiaat) maakunnittain 2020 – 2029 (VTT, 2019)

Väestönmuutos maakunnittain:	
Maakunta	Muutos
Etelä-Karjala	-3 %
Etelä-Pohjanmaa	-1 %
Etelä-Savo	-6 %
Kainuu	-6 %
Kanta-Häme	-1 %
Keski-Pohjanmaa	0 %
Keski-Suomi	2 %
Kymenlaakso	-5 %
Lappi	-2 %
Pirkanmaa	6 %
Pohjanmaa	1 %
Pohjois-Karjala	-2 %
Pohjois-Pohjanmaa	4 %
Pohjois-Savo	-1 %
Päijät-Häme	0 %
Satakunta	-3 %
Uusimaa	9 %
Varsinais-Suomi	4 %
1.MANNER-SUOMI	3 %

## 4.2 Asukaskohtainen teorettinen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaali

Taulukossa 3 absoluuttisesti eniten t.p.v-potentiaalia omaavat maakunnat on värjätty sinisellä ja eniten asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia omaavat mustalla.

Väkilukuun nähden eniten t.p.v-potentiaalia on Kainuussa, Lapissa ja Kymenlaaksossa. Kainuussa tosin on Suomen 2. vähiten absoluuttista t.p.v-potentiaalia; Lapissa ja Kymenlaaksossa on puolestaan keskimääräisesti sitä.

**Taulukko 3:** Maakuntakohtainen teoreettinen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaali suhteessa asukaslukuun (CO<sup>2</sup>-tonnia per vuosi, oletuksena parannus energiatehokkuusluokasta I luokkaan IV) (VTT, 2019)

Maakunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per vuosi, I>IV)/maakunnan asukasluku					
<i>Keskiarvo (Manner-S</i>	<i>0,39</i>		<i>0,15</i>	<i>0,03</i>	<i>0,21</i>
<b>Maakunta</b>	<b>Kaikki asuinrakennukset</b>		<b>Omakotitalot</b>	<b>Rivitalot</b>	<b>Kerrostalot,</b>
<i>Etelä-Karjala</i>	0,41		0,21	0,027	0,18
<i>Etelä-Pohjanmaa</i>	0,35		0,25	0,036	0,06
<i>Etelä-Savo</i>	0,43		0,22	0,035	0,17
<b>Kainuu</b>	0,52		0,26	0,057	0,21
<i>Kanta-Häme</i>	0,41		0,18	0,027	0,21
<i>Keski-Pohjanmaa</i>	0,37		0,23	0,036	0,11
<i>Keski-Suomi</i>	0,40		0,18	0,037	0,19
<b>Kymenlaakso</b>	0,50		0,22	0,041	0,24
<b>Lappi</b>	0,51		0,25	0,055	0,20
<i>Pirkanmaa</i>	0,38		0,13	0,027	0,22
<i>Pohjanmaa</i>	0,41		0,20	0,027	0,18
<i>Pohjois-Karjala</i>	0,41		0,21	0,064	0,14
<i>Pohjois-Pohjanmaa</i>	0,34		0,16	0,044	0,13
<i>Pohjois-Savo</i>	0,43		0,18	0,043	0,21
<i>Päijät-Häme</i>	0,45		0,15	0,023	0,28
<i>Satakunta</i>	0,45		0,23	0,035	0,19
<i>Uusimaa</i>	0,34		0,06	0,025	0,25
<i>Varsinais-Suomi</i>	0,39		0,14	0,032	0,22

Kaikilla kolmella Uudenmaan ulkopuolella eniten potentiaalia omaavilla maakunnilla on maan keskiarvoa vähemmän asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia: Pirkanmaalla 0,38 Co<sup>2</sup>-tonnia per asukas / vuosi, Pohjois-Pohjanmaalla 0,34 ja Varsinais-Suomessa 0,39.

**Taulukko 4:** Manner-Suomen 20 korkeimman asukaskohtaisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın omaavaa kuntaa (VTT, 2019)

								Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per vuosi, >IV)/kunnan asukasluku (2020)	Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per vuosi, >IV)
1. MANNER-SUOMI	4348960	4492895	3 %	143935	3	1. MANNER-SUOMI		0,39	1687900
Kunta	2020	2029	Muut	Absoluutti	Koodau	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset (maan ka. 0, >IV)		Kaikki asuinrakennukset
Salla	2892	2448	-15 %	-444	6	Lappi	0,81	2330	
Kemijärvi	6173	5483	-11 %	-690	6	Lappi	0,75	4650	
Kemi	16522	15458	-6 %	-1064	5	Lappi	0,71	11700	
Kaskinen	1063	1020	-4 %	-43	4	Pohjanmaa	0,69	730	
Pello	2882	2525	-12 %	-357	6	Lappi	0,67	1920	
Mänttä-Vilppula	8054	7257	-10 %	-797	5	Pirkanmaa	0,64	5150	
Ylitornio	3284	2900	-12 %	-384	6	Lappi	0,64	2090	
Lieksa	9125	7796	-15 %	-1329	6	Pohjois-Karjala	0,62	5700	
Kuhmoinen	1908	1730	-9 %	-178	5	Keski-Suomi	0,62	1180	
Tervola	2322	2081	-10 %	-241	6	Lappi	0,62	1430	
Savukoski	848	776	-8 %	-72	5	Lappi	0,61	520	
Punkalaidun	2300	2086	-9 %	-214	5	Pirkanmaa	0,61	1400	
Outokumpu	5359	4854	-9 %	-505	5	Pohjois-Karjala	0,61	3250	
Ruovesi	3544	3202	-10 %	-342	5	Pirkanmaa	0,60	2120	
Posio	2692	2287	-15 %	-405	6	Lappi	0,60	1610	
Hanko	6700	6029	-10 %	-671	5	Uusimaa	0,60	4000	
Kivijärvi	867	720	-17 %	-147	6	Keski-Suomi	0,58	500	
Nurmes	7930	7161	-10 %	-769	5	Pohjois-Karjala	0,58	4570	
Kuhmo	6816	5980	-12 %	-836	6	Kainuu	0,57	3880	
Varkaus	16894	15782	-7 %	-1112	5	Pohjois-Savo	0,57	9600	

Manner-Suomen keskiarvo asukaskohtaisesti 0,39 CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi. Taulukon 4 yleisin maakunta, Lappi, jossa on 8/20 taulukon kunnasta, on värjätty taulukossa mustalla.

Kun tavoitteena on optimoida asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia, niin ensiksi tarkasteltiin Manner-Suomen kuntia, joilla on korkein asukaskohtainen t.p.v-potentiaali, jonka tulokset on esitetty taulukossa 4. 8/20 kunnalla ja 38%:lla t.p.v-potentiaalista. Lappi olisi korkealla edustettuna, josta on myös haettu ARA:n tukia t.p.v-potentiaaliin nähden lukumääräisesti ja rahasummallisesti keskiarvoja vähemmän. Kunnat edustaisivat 4% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista ja 2,5% yli 19-vuotiaiden asukasluvusta. T.p.v-potentiaali olisi 51%:sti painottunut omakotitaloihin; kerrostaloissa puolestaan olisi 38% t.p.v-potentiaalista ja rivitaloissa 11%.

#### 4.3 Uudenmaan ulkopuolisen Manner-Suomen CO<sub>2</sub>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen maakunnittain ja asuntotyypeittäin – ilman kuntia, joiden kasvuennuste on yli 1 000 henkilöä

Kun tutkitaan Uudenmaan ulkopuolisen Manner-Suomen päästövähennyspotentiaalia ilman kuntia, joiden kasvuennuste on yli 1000 yli 19-vuotiaasta henkilöä. Tällöin jäljelle jää 47% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista ja asukaskohtainen t.p.v-potentiaali on 11%:a maan keskiarvoa korkeampi: 0,43 CO<sup>2</sup>-tonnia per asukas/vuosi, maan keskiarvon ollessa vertailun vuoksi 0,39. T.p.v-potentiaali on 54%:sesti painottunut omakoti- ja paritaloihin, ja

vastaavasti 32%:sesti kerrostaloihin sekä 9%:sesti rivitaloihin. Kunnista on tällä karsinnalla karsiutunut 15% pois ja asukasluvusta 58%, vuoden 2020 lukuja käyttäen. Huomioitavaa on, että vain 18 Uudenmaan ulkopuolista kuntaa karsiutuu pois. Lisäksi taulukossa 5 näkyvissä suurissa kaupungeissa, kuten Hämeenlinnassa ja Porissa sekä suurissa yliopistokaupungeissa, kuten Mikkelissä ja Lappeenrannassa, asuntomarkkinoiden voisi olettaa toimivan tulevaisuudessakin.

**Taulukko 5:** Uudenmaan ulkopuolisen Manner-Suomen päästövähennyspotentiaalijakautuminen maakunnittain ja asuntotyypeittäin – ilman kuntia, joiden kasvuennuste on yli 1 000 henkilöä: suuruusjärjestyksessä 17 suurinta jäljelle jäävää kuntaa (VTT, 2019)

					Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per vuosi, I>IV)	Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per vuosi, I>IV)/kunnan asukasluku (2020)
1.MANNER-SUOMI	4348960	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI	1688000	0,39
Kunta	2020	Muutos	Absoluutt	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Kaikki asuinrakennukset (maan ka. 0,39)
Pori	67594	-1 %	-822	Satakunta	30720	0,45
Kouvola	66651	-5 %	-3616	Kymenlaakso	32590	0,49
Lappeenranta	58706	1 %	422	Etelä-Karjala	21900	0,37
Hämeenlinna	53905	1 %	456	Kanta-Häme	21790	0,40
Mikkeli	43139	-2 %	-792	Etelä-Savo	14580	0,34
Kotka	42530	-4 %	-1495	Kymenlaakso	23690	0,56
Salo	41240	-3 %	-1178	Varsinais-Suomi	15190	0,37
Kokkola	35954	3 %	913	Keski-Pohjanmaa	13500	0,38
Rauma	31504	-1 %	-348	Satakunta	16830	0,53
Kajaani	28765	-2 %	-673	Kainuu	15650	0,54
Savonlinna	27109	-9 %	-2460	Etelä-Savo	12770	0,47
Riihimäki	22331	1 %	153	Kanta-Häme	9020	0,40
Imatra	21870	-7 %	-1429	Etelä-Karjala	11250	0,51
Sastamala	19384	-3 %	-616	Pirkanmaa	8440	0,44
Raisio	18947	0 %	-93	Varsinais-Suomi	5640	0,30
Raahe	18471	-2 %	-448	Pohjois-Pohjanmaa	8530	0,46
Hollola	17959	-1 %	-136	Päijät-Häme	5870	0,33

Jos Uudenmaan kuntia ei karsittaisi pois jäisi jäljelle 49% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista; ne tosin karsitaan, koska oletettavasti asuntomarkkinat tulevat toimimaan koko Uudellamaalla. T.p.v-potentiaali olisi 55%:sesti painottunut omakoti- ja paritaloihin; rivitalot puolestaan 9%:sesti ja kerrostaloihin 33%, eli merkittävää eroa t.p.v-potentiaalipainotukseen asuntotyypeittäin Uudenmaan karsiminen ei tekisi. 55% asukasluvusta (2020) olisi karsiutunut pois ja kunnista 11%. Muun muassa vajaan tuhannen eli +13%:n ennustetun väestönkasvu Kauniainen jäisi karsinnassa jäljelle, vaikka tavoitteena olisi nimenomaan saavuttaa kunnat, joissa asuntomarkkinat eivät toimi, tai joissa muista syistä energiaremontteja ei pystyttäisi toteuttamaan tahdosta tai t.p.v-potentiaalista huolimatta. Kauniainen lienee siis tavoitteen päinvastainen esimerkki. Toisaalta Hangosta ennustetaan voimakkaasti, -10%:sesti, muuttotappiollista, vaikka se sijaitseekin Uudellamaalla ja siellä on erittäin korkea asukaskohtainen t.p.v-potentiaali, eli 0,6. Siellä voidaan kuitenkin olettaa energiaremonttien tapahtuvan

markkinaehtoisesti siellä olevan varakkuuden vuoksi. Lisäksi Covid-19:sta luultavasti tuo ostopainetta Hankoon, jota VTT:n ennusteessa ei ole otettu huomioon, sillä etätyön lisääntyessä ja työpaikkojen pääkaupunkiseutukeisyydessä Hangon kaltaisten kaupunkien asema työmarkkinoilta katsoen paranee (Kauppinen, 2020). Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali laskisi karsintaan ilman Uudenmaan kuntia verrattuna 13% 0,37:een, eli jopa alle maan keskiarvon, 0,39:n.

#### 4.3.1 Uudenmaan ulkopuolinen Manner-Suomi ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä – mitä karsiutuu pois?

Kun tarkastellaan, että mitä edellisen kappaleen yli 1000:n henkilön kasvuennusteen kuntien karsinnalla karsiutuu pois Uudenmaan ulkopuolella, niin taulukosta 6 nähdään, että kyseessä on pääasiassa suuria kuntia, joilla matala asukaskohtainen t.p.v-potentiaali (0,36). 58% yli 19-vuotiaasta väestöstä ja 54% t.p.v-potentiaalista karsiutuu pois. Karsiutunut t.p.v-potentiaali koostuu 71% kerrostaloista, 8% rivitaloista ja 21% omakotitaloista ja se vastaa 71% kaikesta Suomen kerrostalojen t.p.v-potentiaalista 49% rivitalojen potentiaalista 21% omakotitalojen potentiaalista. Vaikka siis päällepäin voikin vaikuttaa, että jäljelle jäävä t.p.v-potentiaali keskittyisi omakotitalojen t.p.v-potentiaaliin, koska sitä jää eniten jäljelle kunnissa, joissa asuntomarkkinoiden ei oleteta toimivan, niin rajaussuositus keskittyy nimenomaan jäljelle jäävään kerrostalojen t.p.v-potentiaaliin, koska se on eniten keskittyntä kuntiin, joissa on korkea asukaskohtainen t.p.v-potentiaali.

**Taulukko 6:** Uudenmaan ulkopuolinen Manner-Suomi ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä – taulukossa on karsittu pois Uudenmaan kunnat ja siinä näkyy 18 suurinta karsittua kuntaa (VTT, 2019)

						Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per vuosi, >IV)/kunnan asukasluku (2020)	Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per vuosi, >IV)
1.MANNER-SUOMI	4348960	3 %	143935	3	1.MANNER-SUOMI	0,39	1687900
Kunta	2020	Muutos	Absoluuttinen	Koodaus	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset (maan ka. 0,39)	Kaikki asuinrakennukset
Tampere	197157	10 %	18837	2	Pirkanmaa	0,40	79350
Turku	161206	7 %	11413	2	Varsinais-Suomi	0,46	74270
Oulu	157595	10 %	15606	2	Pohjois-Pohjanmaa	0,33	51470
Jyväskylä	113857	8 %	9301	2	Keski-Suomi	0,37	42690
Lahti	96562	2 %	2286	3	Päijät-Häme	0,48	46080
Kuopio	95799	4 %	3945	3	Pohjois-Savo	0,41	39720
Joensuu	62685	4 %	2795	3	Pohjois-Karjala	0,37	23110
Vaasa	53739	4 %	2157	3	Pohjanmaa	0,47	25050
Rovaniemi	49677	5 %	2397	3	Lappi	0,42	20870
Seinäjoki	49522	8 %	4200	2	Etelä-Pohjanmaa	0,26	12850
Kaarina	25739	8 %	1969	2	Varsinais-Suomi	0,24	6160
Nokia	25560	6 %	1629	2	Pirkanmaa	0,33	8320
Ylöjärvi	24231	7 %	1712	2	Pirkanmaa	0,22	5220
Kangasala	24075	8 %	1873	2	Pirkanmaa	0,30	7170
Lempäälä	16783	10 %	1719	1	Pirkanmaa	0,22	3750
Lieto	14859	7 %	1008	2	Varsinais-Suomi	0,24	3560
Pirkkala	14506	7 %	1065	2	Pirkanmaa	0,23	3400
Kempele	12744	10 %	1298	1	Pohjois-Pohjanmaa	0,16	1980

**Taulukko 7:** Asukaskohtainen teorettinen päästövähennyspotentiaali asukaslukumäärän ennusteen mukaan jaotellen. Datassa karsittu pois Uudenmaan ulkopuolinen Suomi sekä kunnat, joiden kasvuennuste on yli 1 000 henkilöä. (VTT, 2019)

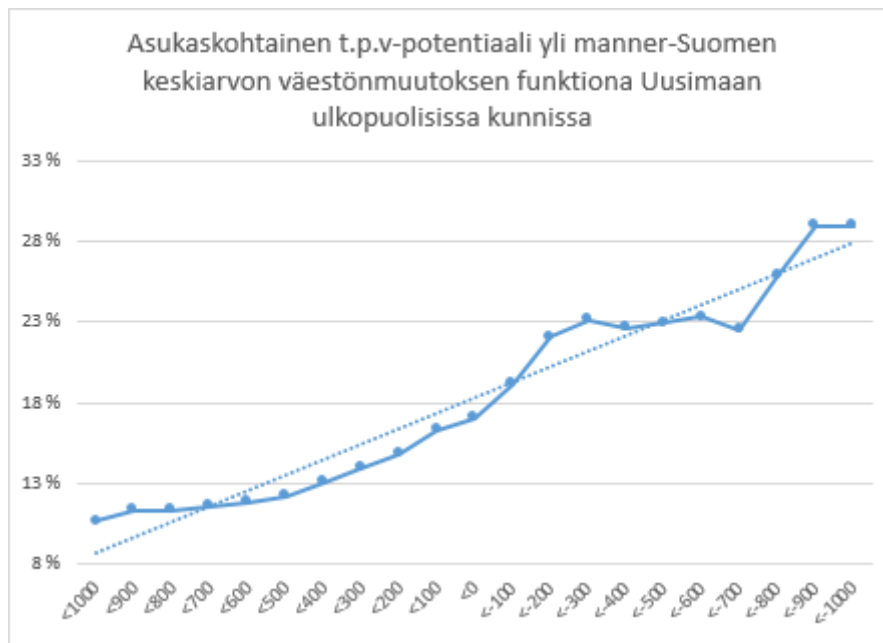
Kunnat, joiden väestönmuutos (2020 -->2029, yli 19-vuotiaat):	Alueen asukasluku (yli 19-vuotiaat, 2020)	Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali	Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali yli maan keskiarvon
<1000	1817681	0,43	11 %
<900	1766290	0,43	11 %
<800	1766290	0,43	11 %
<700	1760130	0,43	12 %
<600	1752662	0,43	12 %
<500	1741785	0,44	12 %
<400	1629174	0,44	13 %
<300	1591830	0,44	14 %
<200	1528197	0,45	15 %
<100	1446777	0,45	16 %
<0	1405321	0,45	17 %
<-100	1279984	0,46	19 %
<-200	1094604	0,47	22 %
<-300	939435	0,48	23 %
<-400	798296	0,48	23 %
<-500	708838	0,48	23 %
<-600	611374	0,48	23 %
<-700	531220	0,48	23 %
<-800	437482	0,49	26 %
<-900	303539	0,50	29 %
<-1000	303539	0,50	29 %

#### 4.3.2 Uudenmaan ulkopuolinen Manner-Suomi ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä – otannan sisällä

Taulukosta 7 näkyy, että asukaskohtainen t.p.v-potentiaali nousee kautta linjan kunnan väestönmuutosennusteen laskiessa.

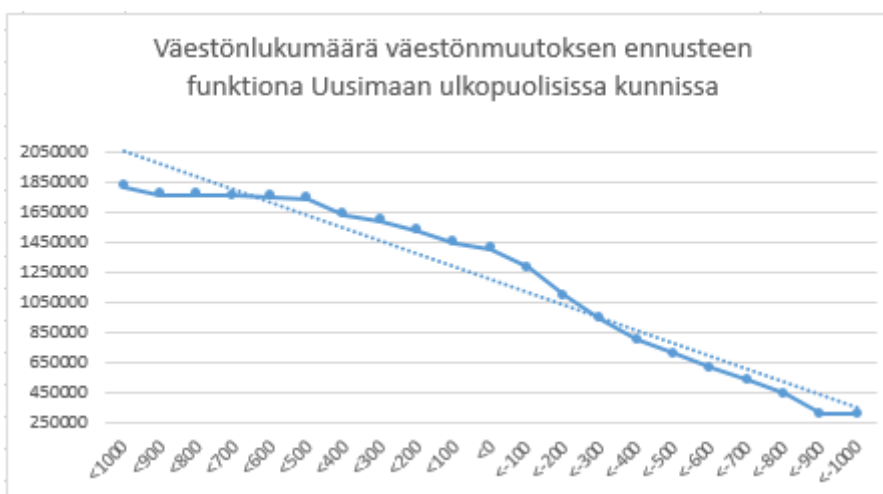


**Kuva 3:** Asukaskohtainen teorettinen päästövähennyspotentiaali ennustetun väestönmuutoksen funktiona Uudenmaan ulkopuolisissa kunnissa



**Kuva 4:** Asukaskohtainen teoreettinen päästövähennyspotentiaali suhteellisesti yli Manner-Suomen keskiarvoon (0,39) ennustetun väestönmuutoksen funktiona Uudenmaan ulkopuolisissa kunnissa

Kuva 3 näyttää t.p.v-potentiaalin asukaskohtaisena t.p.v-potentiaalina, kun taas kuva 4 näyttää asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin suhteen Manner-Suomen keskiarvoon (0,39). Muuten kuvaajien tiedot ja viivat ovat identtiset ja ne on muodostettu taulukosta 7.



**Kuva 5:** Väestönlukumäärä väestönmuutoksen ennusteen funktiona Uudenmaan ulkopuolisissa kunnissa



potentiaali on korkein, eli jossa on myös eniten potentiaalia asumisen EIB:hen. Rajaussuositukseen otettiin kuitenkin kaikki Uudenmaan ulkopuoliset kunnat, joiden ennustettu asukaslukumäärän muutos on alle -200, jotta rajaus ei kävisi liian monimutkaiseksi, mutta jolloin samaan aikaan tämä potentiaalisin segmentti suorakulmion sisällä sisältyisi rajaukseen.

Kun tarkastellaan taulukon 8 vasenta osaa, nähdään, että oikeaa alakulmaa kohti mentäessä lämpökartan väri muuttuu vihreäksi ja vasempaan yläkulmaa kohti mentäessä punaiseksi. Lämpökartasta nähdään siis ensiksi, että kunnan sisäisen t.p.v-potentiaalin painottuessa kerrostaloihin, kasvaa myös asukaskohtainen t.p.v-potentiaali läpi datan, eli vasemmalta oikealle liikuttaessa. Toiseksi nähdään, että kunnan ennustetun asukasluvun muutoksen laskiessa kasvaa vastaavasti kunnan asukaskohtainen t.p.v-potentiaali, eli kun mennään ylhäältä alas. Segmenttinä, jossa on korkea asukaskohtainen t.p.v-potentiaali sekä jolla on silti verrokkisegmenttejään korkeampi asukaslukumäärä erottuu taulukosta alle -200:n väestönkasvun ja yli 30%:n t.p.v-potentiaalin painotuksen kerrostaloihin omaavat kunnat, eli mustat neliöt taulukoiden oikeissa alakulmissa, joissa asukaslukumäärä on yhteensä 0,6M. Rajaussuositus on kuitenkin kaikki Uudenmaan ulkopuoliset kunnat, joiden ennustettu asukaslukumäärän muutos on alle -200, jotta rajaus ei kävisi liian monimutkaiseksi, mutta jolloin samaan aikaan tämä potentiaalisin segmentti suorakulmion sisällä sisältyisi rajaukseen. Tällöin rajaukseen sisällä oleva yli 19-vuotiaiden asukaslukumäärä on 1,1M ja asukaskohtainen t.p.v-potentiaali 0,47, eli 22% maanlaajuista keskiarvoa korkeampi. Vertailuksi Manner-Suomen keskimääräinen asukaskohtainen p.v.t-potentiaali on 0,39 ja yli 19-vuotias väestömäärä 4,35M.

Uudenmaan ulkopuolisessa Suomessa asukaskohtainen t.p.v-potentiaali korreloi kerrostalojen suhteellisen osuuden t.p.v-potentiaalista kanssa korrelaatiokertoimella 0,18, omakotitalojen suhteellisen osuuden t.p.v-potentiaalista kanssa korrelaatiokertoimella -0,2 ja rivitalojen suhteellisen osuuden t.p.v-potentiaalista kanssa korrelaatiokertoimella 0,02. Eli, omakotitaloista tulevan t.p.v-potentiaalin puute on jopa 10% kerrostaloista tulevaa t.p.v-potentiaalia korkeampi asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia kunnassa ennustava.

Vaikka kuvassa 4 ”-300” näkyy jopa parempana kuin ”-200”, niin ”-200” valittiin rajaksi työn rajaussuositukseen, koska kolmessa ”0-50%” solussa asukaslukumäärä laskee hyvin paljon ”-200”:sta siirryttäessä ”-300”:aan. Näiden kahden rajan välillä merkitsevästi korkeampi kokonaispotentiaali valittiin hieman korkeamman asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin sijaan: suuremmalla kokonaispotentiaalilla suuri arvo, koska päästövähennyksillä on selkeästi sitä suurempi arvo mitä nopeammin ne tehdään (Laine et al., 2018). Tällöin saadaan suurempi asumisen EIB, jota kautta enemmän kokonaispäästövähennyksiä ja suurempi kokonaistuottopotentiaali asumisen EIB:lle. Lisäksi tällöin on suurempi potentiaalisten energiaremonttiprojektien massa, joista voi halutessaan valita parhaimmat tai potentiaalisimmat

kohteet ensin, jos asumisen EIB:n hallinnoija haluaa potentiaalin mukaan kohteita priorisoida.

#### **4.4 Kolme eniten absoluuttista sekä asukaskohtaista teoreettista CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalia omaavaa maakuntaa lähemmin tarkasteltuna**

##### **4.4.1 Kolme eniten absoluuttista teoreettista CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalia omaavaa maakuntaa**

Kolme eniten absoluuttista t.p.v-potentiaalia omaavaa maakuntaa ovat Pirkanmaa, Pohjois-Pohjanmaa ja Varsinais-Suomi. Huomioitavaa on, että yhdessäkään näistä ei ole Manner-Suomen keskiarvoa korkeampaa asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia (0,39).

##### **4.4.2 Pirkanmaa**

Taulukko 9 esittää asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin kunnittain Pirkanmaan sisällä. Pirkanmaan t.p.v-potentiaali painottuu 59%:sesti kerrostaloihin ja sen ennustettu väestönmuutos on Manner-Suomen toiseksi korkein, +6%. Pirkanmaan sisällä saattaa tosin olla muuttoliikettä muun muassa muuttotappiopaikkakunnilta Tampereelle. Pirkanmaan sisällä 20% väestöstä asuu muuttotappiokunnissa, eli taulukon 9 alaosan kunnissa, ja joissa asuntomarkkinoiden oletetaan toimivan heikommin eli minne asumisen EIB:n potentiaali keskittyisi. Niissä kunnissa on myös yhtä lukuun ottamatta kaikissa Manner-Suomen keskiarvoa korkeampi asukaskohtainen t.p.v-potentiaali, keskimäärin 0,47 eli sama kuin työn rajaussuosituksessa, sekä ne muodostavat 2,9% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista. Tosin vain kahdessa kunnassa, Akaalla ja Mänttä-Vilppulassa, yli 30% t.p.v-potentiaalista tulee kerrostaloista, johon segmenttiin Suomen asukaskohtainen t.p.v-potentiaali on pakkautunut taulukon 8 mukaisesti.

**Taulukko 9:** Pirkanmaan sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalın jakautuminen (VTT, 2019)

	1.MANNER-SUOMI	4348960	4492895	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI	1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos %	Absoluuttinen	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v-	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot	
Lempäälä	16783	18502	10 %	1719	Pirkanmaa	3750	0,22	67 %	7 %	26 %	
Tampere	197157	215994	10 %	18837	Pirkanmaa	79350	0,40	12 %	6 %	82 %	
Kangasala	24075	25948	8 %	1873	Pirkanmaa	7170	0,30	55 %	10 %	35 %	
Pirkkala	14506	15571	7 %	1065	Pirkanmaa	3400	0,29	42 %	17 %	41 %	
Ylöjärvi	24231	25943	7 %	1712	Pirkanmaa	5220	0,22	68 %	10 %	22 %	
Nokia	25560	27189	6 %	1629	Pirkanmaa	8320	0,33	42 %	6 %	52 %	
Vesilahti	3187	3333	5 %	146	Pirkanmaa	820	0,26	94 %	4 %	2 %	
Valkeakoski	16582	16855	2 %	273	Pirkanmaa	8510	0,51	38 %	6 %	56 %	
Hämeenkyrö	8022	8067	1 %	45	Pirkanmaa	2730	0,34	75 %	9 %	16 %	
Akaa	12635	12492	-1 %	-143	Pirkanmaa	5050	0,40	53 %	10 %	37 %	
Pälkäne	5125	5017	-2 %	-108	Pirkanmaa	1890	0,37	80 %	8 %	11 %	
Orivesi	7268	7112	-2 %	-156	Pirkanmaa	3230	0,44	65 %	11 %	24 %	
Sastamala	19384	18768	-3 %	-616	Pirkanmaa	8440	0,44	70 %	5 %	25 %	
Ikaalinen	5582	5327	-5 %	-255	Pirkanmaa	2410	0,43	71 %	7 %	23 %	
Urjala	3862	3681	-5 %	-181	Pirkanmaa	1920	0,50	74 %	7 %	19 %	
Parkano	5154	4834	-6 %	-320	Pirkanmaa	2500	0,49	67 %	9 %	24 %	
Juupajoki	1460	1350	-8 %	-110	Pirkanmaa	770	0,53	73 %	8 %	19 %	
Punkalaidun	2300	2086	-9 %	-214	Pirkanmaa	1400	0,61	75 %	6 %	19 %	
Virrat	5432	4924	-9 %	-508	Pirkanmaa	2780	0,51	63 %	11 %	26 %	
Ruovesi	3544	3202	-10 %	-342	Pirkanmaa	2120	0,60	69 %	7 %	24 %	
Mänttä-Vilppula	8054	7257	-10 %	-797	Pirkanmaa	5150	0,64	43 %	11 %	46 %	
Kihniö	1519	1352	-11 %	-167	Pirkanmaa	710	0,47	86 %	11 %	3 %	

#### 4.4.3 Pirkanmaa – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä

Karsimalla kunnat, joiden kasvuennuste on alle +1000 henkilöä jää jäljelle 32% Pirkanmaan t.p.v-potentiaalista. Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali olisi 0,46CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi eli 19% yli maan keskiarvon, 0,39, ja olisi 0,38 ilman korkeakasvuisten kuntien karsintaa, sekä se olisi 61%:sesti painottunutta omakotitaloihin. Rivitaloissa potentiaalista olisi 8%, ja kerrostaloissa 31%. Huomioitavaa tosin on, että kolme t.p.v-potentiaaliltaan omakotitaloihin painottuneinta kuntaa, Vesilahti, Hämeenkyrö ja Pälkäne, ovat kolme matalinta asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia omaavaa kuntaa sekä ainoat, joilla on Manner-Suomen keskiarvoa matalampi asukaskohtainen t.p.v-potentiaali. Nämä kunnat näkyvät taulukossa 10.

**Taulukko 10:** Pirkanmaa – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä (VTT, 2019)

		4348960	4492895	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI		1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos %	Absoluuttinen	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v.	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot		
Vesilahti	3187	3333	5 %	146	Pirkanmaa	820	0,26	94 %	4 %	2 %		
Valkeakoski	16582	16855	2 %	273	Pirkanmaa	8510	0,51	38 %	6 %	56 %		
Hämeenkyrö	8022	8067	1 %	45	Pirkanmaa	2730	0,34	75 %	9 %	16 %		
Akaa	12635	12492	-1 %	-143	Pirkanmaa	5050	0,40	53 %	10 %	37 %		
Pälkäne	5125	5017	-2 %	-108	Pirkanmaa	1890	0,37	80 %	8 %	11 %		
Orivesi	7288	7112	-2 %	-156	Pirkanmaa	3230	0,44	65 %	11 %	24 %		
Sastamala	19384	18768	-3 %	-616	Pirkanmaa	8440	0,44	70 %	5 %	25 %		
Ikaalinen	5582	5327	-5 %	-255	Pirkanmaa	2410	0,43	71 %	7 %	23 %		
Urjala	3862	3681	-5 %	-181	Pirkanmaa	1920	0,50	74 %	7 %	19 %		
Parkano	5154	4834	-6 %	-320	Pirkanmaa	2500	0,49	67 %	9 %	24 %		
Juupajoki	1460	1350	-8 %	-110	Pirkanmaa	770	0,53	73 %	8 %	19 %		
Punkalaidun	2300	2086	-9 %	-214	Pirkanmaa	1400	0,61	75 %	6 %	19 %		
Virrat	5432	4924	-9 %	-508	Pirkanmaa	2780	0,51	63 %	11 %	26 %		
Ruovesi	3544	3202	-10 %	-342	Pirkanmaa	2120	0,60	69 %	7 %	24 %		
Mänttä-Vilppula	8054	7257	-10 %	-797	Pirkanmaa	5150	0,64	43 %	11 %	46 %		
Kihniö	1519	1352	-11 %	-167	Pirkanmaa	710	0,47	86 %	11 %	3 %		

#### 4.4.4 Pohjois-Pohjanmaa

**Taulukko 11:** Pohjois-Pohjanmaan sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähenemispotentiaalin jakautuminen (VTT, 2019)

		4348960	4492895	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI		1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos %	Absoluuttinen	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v.	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot		
Liminka	6160	6959	13 %	799	Pohjois-Pohjanmaa	1010	0,16	80 %	10 %	10 %		
Kempele	12744	14042	10 %	1298	Pohjois-Pohjanmaa	1980	0,16	72 %	26 %	2 %		
Oulu	157595	173201	10 %	15606	Pohjois-Pohjanmaa	51470	0,33	26 %	12 %	62 %		
Tyrvävä	4154	4312	4 %	158	Pohjois-Pohjanmaa	920	0,22	85 %	14 %	1 %		
Muhos	6203	6420	3 %	217	Pohjois-Pohjanmaa	1840	0,30	67 %	18 %	15 %		
Ylivieska	11114	11487	3 %	373	Pohjois-Pohjanmaa	3640	0,33	62 %	7 %	32 %		
Hailuoto	810	823	2 %	13	Pohjois-Pohjanmaa	230	0,28	91 %	9 %	0 %		
Ii	6931	6928	0 %	-3	Pohjois-Pohjanmaa	2130	0,31	85 %	12 %	3 %		
Lumijoki	1296	1293	0 %	-3	Pohjois-Pohjanmaa	310	0,24	87 %	13 %	0 %		
Kalajohti	9317	9133	-2 %	-184	Pohjois-Pohjanmaa	3160	0,34	82 %	12 %	6 %		
Nivala	7408	7261	-2 %	-147	Pohjois-Pohjanmaa	2580	0,35	78 %	14 %	8 %		
Pyhäntä	1108	1084	-2 %	-24	Pohjois-Pohjanmaa	410	0,37	76 %	24 %	0 %		
Raahel	18471	18023	-2 %	-448	Pohjois-Pohjanmaa	8530	0,46	51 %	14 %	35 %		
Kärsämäki	1937	1843	-5 %	-94	Pohjois-Pohjanmaa	820	0,42	79 %	20 %	1 %		
Oulainen	5498	5222	-5 %	-276	Pohjois-Pohjanmaa	2240	0,41	58 %	22 %	19 %		
Sievi	3218	3043	-5 %	-175	Pohjois-Pohjanmaa	940	0,29	89 %	11 %	0 %		
Kuusamo	11892	11162	-6 %	-730	Pohjois-Pohjanmaa	4360	0,37	68 %	10 %	22 %		
Taivalkoski	3153	2939	-7 %	-214	Pohjois-Pohjanmaa	1460	0,46	74 %	8 %	18 %		
Pyhäjoki	2351	2186	-7 %	-165	Pohjois-Pohjanmaa	860	0,37	86 %	13 %	1 %		
Haapavesi	4865	4522	-7 %	-343	Pohjois-Pohjanmaa	1840	0,38	73 %	13 %	15 %		
Alavieska	1855	1724	-7 %	-131	Pohjois-Pohjanmaa	680	0,37	84 %	12 %	4 %		
Sikkajoki	3651	3388	-7 %	-263	Pohjois-Pohjanmaa	1600	0,44	82 %	16 %	3 %		
Reisjärvi	1993	1829	-8 %	-164	Pohjois-Pohjanmaa	750	0,38	75 %	24 %	1 %		
Haapajärvi	5171	4737	-8 %	-434	Pohjois-Pohjanmaa	2100	0,41	68 %	14 %	18 %		
Pudasjärvi	6095	5555	-9 %	-540	Pohjois-Pohjanmaa	2570	0,42	77 %	10 %	12 %		
Utajärvi	2062	1854	-10 %	-208	Pohjois-Pohjanmaa	760	0,37	79 %	11 %	11 %		
Merijärvi	726	644	-11 %	-82	Pohjois-Pohjanmaa	260	0,36	88 %	12 %	0 %		
Vaala	2295	2017	-12 %	-278	Pohjois-Pohjanmaa	1170	0,51	76 %	16 %	8 %		
Pyhäjärvi	4083	3577	-12 %	-506	Pohjois-Pohjanmaa	1790	0,44	69 %	11 %	20 %		
Sikalatva	4070	3541	-13 %	-529	Pohjois-Pohjanmaa	2000	0,49	79 %	20 %	2 %		

Taulukko 11 esittää asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin kunnittain Pohjois-Pohjanmaan sisällä. Pohjois-Pohjanmaan t.p.v-potentiaali painottuu 49%:sti omakotitaloihin ja sen ennustettu väestömuutos on Manner-Suomen kolmanneksi korkein, +4%. Pohjois-Pohjanmaan sisällä saattaa tosin olla

muuttoliikettä muun muassa muuttotappiopaikkakunnilta Ouluun sekä mahdollisesti pienempiin kasvukeskuksiin Kempeleeseen ja Liminkaan. Pohjois-Pohjanmaan sisällä 36% väestöstä asuu muuttotappiokunnissa ja ne muodostavat 2,6% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista. Nämä kunnat ovat taulukon 11 alaosan kunnat, joissa myös asuntomarkkinoiden oletetaan toimivan heikemmin eli minne asumisen EIB:n potentiaali keskittyisi. Muuttovoittokunnissa yhdessäkään ei ole Manner-Suomen keskiarvoa korkeampi asukaskohtainen t.p.v-potentiaali (0,39) ja se on niissä muutenkin hyvin matala, keskiarvoltaan 0,31. Yleisesti asuntokanta on hyvin omakotitalopainotteista, johon asuntotyyppeihin asumisen EIB:n rajaussuositus ei tulisi keskittymään.

#### **4.4.5 Pohjois-Pohjanmaa – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä**

Karsimalla kunnat, joiden kasvuennuste on alle +1000 henkilöä vain Oulu ja Kempele karsiutuvat pois taulukosta 20, mutta jäljelle jää ainoastaan 49% Pohjois-Pohjanmaan t.p.v-potentiaalista. Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali olisi 0,37CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi eli 5% alle maan keskiarvon (0,39), ja olisi 0,34 ilman korkeakasvuisten kuntien karsintaa. Se olisi karsinnan jälkeen 71%:sti painottunutta omakotitaloihin sekä 13%:sesti rivitaloihin ja 16%:sesti kerrostaloihin.

#### **4.4.6 Varsinais-Suomi**

Taulukko 12 esittää asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin kunnittain Varsinais-Suomen sisällä. Varsinais-Suomen t.p.v-potentiaali painottuu 56%:sesti kerrostaloihin ja sen ennustettu väestönmuutos on Manner-Suomen neljänneksi korkein, +4%. Pirkanmaan sisällä saattaa tosin olla muuttoliikettä muun muassa muuttotappiopaikkakunnilta, joista suurimpana Salosta, Turkuun ja sen lähiseudulle. Huomionarvoista on myös se, että Turussa on korkea asukaskohtainen t.p.v-potentiaali, 0,46CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi. Varsinais-Suomen t.p.v-potentiaali on 69%:sti painottunut muuttovoittokuntiin, joissa asuntomarkkinoiden oletetaan toimivan keskimääräistä paremmin, ja sen muuttotappiopaikkakuntien t.p.v-potentiaali vastaa 2,8% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista.

**Taulukko 12:** Varsinais-Suomen sisäinen teoreettisen CO<sub>2</sub>-päästövähennyspotentiaalin jakautuminen (VTT, 2019)

					Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia)		Suhteellinen osuus kunnan t.p.v-potentiaali				
1.MANNER-SUOMI		4348960	4492895	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI	1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos %	Absoluuttinen	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v.	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot	
Kustavi	842	932	11 %	90	Varsinais-Suomi	330	0,39	79 %	15 %	6 %	
Kaarina	25739	27708	8 %	1969	Varsinais-Suomi	6160	0,24	55 %	10 %	35 %	
Turku	161206	172619	7 %	11413	Varsinais-Suomi	74270	0,46	10 %	8 %	81 %	
Lieto	14859	15867	7 %	1008	Varsinais-Suomi	3560	0,24	72 %	6 %	21 %	
Naantali	15437	16413	6 %	976	Varsinais-Suomi	3930	0,25	46 %	6 %	48 %	
Rusko	4700	4990	6 %	290	Varsinais-Suomi	950	0,20	83 %	8 %	8 %	
Paimio	8234	8582	4 %	348	Varsinais-Suomi	2730	0,33	56 %	9 %	35 %	
Taivassalo	1382	1438	4 %	56	Varsinais-Suomi	590	0,43	81 %	7 %	12 %	
Laitila	6763	6984	3 %	221	Varsinais-Suomi	2630	0,39	63 %	6 %	31 %	
Aura	2967	3025	2 %	58	Varsinais-Suomi	670	0,23	82 %	12 %	6 %	
Masku	6997	7085	1 %	88	Varsinais-Suomi	1470	0,21	82 %	8 %	10 %	
Uusikaupunki	12933	13081	1 %	148	Varsinais-Suomi	5720	0,44	41 %	12 %	48 %	
Sauvo	2336	2331	0 %	-5	Varsinais-Suomi	780	0,33	88 %	8 %	4 %	
Nousiainen	3480	3471	0 %	-9	Varsinais-Suomi	1260	0,36	83 %	7 %	10 %	
Parainen	11940	11883	0 %	-57	Varsinais-Suomi	4610	0,39	64 %	9 %	27 %	
Vehmaa	1843	1834	0 %	-9	Varsinais-Suomi	940	0,51	81 %	9 %	11 %	
Raisio	18947	18854	0 %	-93	Varsinais-Suomi	5640	0,30	35 %	7 %	58 %	
Marttila	1586	1573	-1 %	-13	Varsinais-Suomi	710	0,45	92 %	4 %	4 %	
Mynämäki	6118	6050	-1 %	-68	Varsinais-Suomi	2070	0,34	81 %	7 %	12 %	
Somero	7055	6871	-3 %	-184	Varsinais-Suomi	2990	0,42	70 %	7 %	23 %	
Oripää	1026	999	-3 %	-27	Varsinais-Suomi	410	0,40	78 %	10 %	12 %	
Pöytyä	6273	6100	-3 %	-173	Varsinais-Suomi	2190	0,35	84 %	7 %	9 %	
Salo	41240	40062	-3 %	-1178	Varsinais-Suomi	15190	0,37	58 %	10 %	32 %	
Koski Tl	1870	1798	-4 %	-72	Varsinais-Suomi	830	0,44	81 %	12 %	7 %	
Loimaa	12724	12213	-4 %	-511	Varsinais-Suomi	5290	0,42	66 %	5 %	29 %	
Kemiönsaari	5469	5223	-4 %	-246	Varsinais-Suomi	3000	0,55	69 %	6 %	26 %	
Pyhäranta	1597	1491	-7 %	-106	Varsinais-Suomi	560	0,35	93 %	7 %	0 %	

#### 4.4.7 Varsinais-Suomi – ilman kuntia, joiden kasvuennuste yli 1 000 henkilöä

Karsimalla kunnat, joiden kasvuennuste on alle +1000 henkilöä, karsiutuvat Turku, Kaarina ja Lieto pois taulukosta 12 ja jäljelle jää 44% Varsinais-Suomen t.p.v-potentiaalista, joka vastaa 3,9% Manner-Suomen t.p.v-potentiaalista. Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali olisi 0,36CO<sub>2</sub>-tonnia/vuosi eli 8% alle maan keskiarvon, 0,39, ja se olisi 0,39 ilman korkeakasvuisten kuntien karsintaa. Se olisi karsinnan jälkeen 61%:sesti painottunutta omakotitaloihin sekä 8%:sesti rivitaloihin ja 30%:sesti kerrostaloihin.

#### 4.4.8 Kolme eniten asukaskohtaista teoreettista CO<sub>2</sub>-päästövähennyspotentiaalia omaavaa maakuntaa

Kolme eniten asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia omaavaa maakuntaa ovat Kainuu, Kymenlaakso ja Lappi. Huomioitavaa on, että Kainuulla on Manner-Suomen maakunnista toiseksi matalin absoluuttinen t.p.v-potentiaali, 1,78%, kun taas Lappi ja Kymenlaakso ovat keskivaiheilla 4,28%:n ja 4,14%:n osuuksillaan.

#### 4.4.9 Kainuu

Taulukko 13 esittää asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin kunnittain Kainuun sisällä. Kainuun t.p.v-potentiaali painottuu 49%:sti kerrostaloihin ja sen ennustettu väestönmuutos on Manner-Suomen toiseksi matalin, -6%. Kainuun sisäistä muuttoliikettä voisi olla Kajaaniin ja Sotkamoon, vaikka nekin ovat muuttotappiopaikkakuntia, kuten kaikki muutkin Kainuun kunnat. Huomioitavaa on, että Kainuun asukaskohtainen t.p.v-potentiaali on Suomen korkein, 0,52. Kainuun muuttotappiopaikkakunnilla, eli yhtä kuin Kainuussa, on 1,78% Suomen t.p.v-potentiaalista.

**Taulukko 13:** Kainuun sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin jakautuminen (VTT, 2019)

					Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia)		Suhteellinen osuus kunnan t.p.v-potentiaalista							
1.MANNER-SUOMI					4348960	4492895	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI	1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos %	Absoluuttinen	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v.	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot				
Kajaani	28765	28092	-2 %	-673	Kainuu	15650	0,54	32 %	10 %	58 %				
Sotkamo	8144	7920	-3 %	-224	Kainuu	3160	0,39	71 %	7 %	22 %				
Kuhmo	6816	5980	-12 %	-836	Kainuu	3880	0,57	64 %	10 %	27 %				
Suomussalmi	6455	5613	-13 %	-842	Kainuu	3250	0,50	67 %	11 %	22 %				
Puolanka	2141	1792	-16 %	-349	Kainuu	1170	0,55	68 %	21 %	11 %				
Hyrnynsalmi	1907	1628	-15 %	-279	Kainuu	1070	0,56	72 %	16 %	12 %				
Paltamo	2698	2512	-7 %	-186	Kainuu	1340	0,50	72 %	19 %	9 %				
Ristijärvi	1058	956	-10 %	-102	Kainuu	590	0,56	75 %	17 %	8 %				

**Taulukko 14:** Kymenlaakson sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin jakautuminen (VTT, 2019)

					Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia per v.)		Suhteellinen osuus kunnan t.p.v-potentiaalista							
1.MANNER-SUOMI					4348960	4492895	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI	1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos %	Absoluuttinen vä.	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v-pot.	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot				
Kouvola	66651	63035	-5 %	-3616	Kymenlaakso	32590	0,49	46 %	8 %	46 %				
Kotka	42530	41035	-4 %	-1495	Kymenlaakso	23690	0,56	29 %	8 %	63 %				
Hamina	16382	15594	-5 %	-788	Kymenlaakso	7330	0,45	53 %	9 %	39 %				
Iitti	5390	5169	-4 %	-221	Kymenlaakso	2590	0,48	67 %	8 %	24 %				
Pyhtää	4029	3814	-5 %	-215	Kymenlaakso	1840	0,46	82 %	11 %	8 %				
Virolahti	2559	2348	-8 %	-211	Kymenlaakso	1120	0,44	88 %	6 %	6 %				
Miehikkälä	1599	1450	-9 %	-149	Kymenlaakso	750	0,47	88 %	8 %	4 %				

#### 4.4.10 Kymenlaakso

Taulukko 14 esittää asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin kunnittain Kymenlaakson sisällä. Kymenlaakson t.p.v-potentiaali painottuu lievästi, 48%:sti, kerrostaloihin. Omakotitaloissa potentiaalia on 44% ja rivitaloissa 8%. Kymenlaakson ennustettu väestönmuutos on Manner-Suomen kolmanneksi matalin, -5%. Kymenlaakson sisäistä muuttoliikettä on vaikea arvioida, sillä sen suurimmat kunnat, Kouvola ja Kotka, ovat myös suurimmat nettomuuttotappiokunnat. Kymenlaakson t.p.v-potentiaali on erittäin korkea läpi maakunnan, ollen keskimäärin 0,5, joka on Suomen maakuntien kolmanneksi korkein asukaskohtainen t.p.v-potentiaali. Kymenlaakson

muuttotappiopaikkakunnilla, eli yhtä kuin Kymenlaaksossa, on 4,1% Suomen t.p.v-potentiaalista.

#### 4.4.11 Lappi

**Taulukko 15:** Lapin sisäinen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin jakautuminen (VTT, 2019)

					Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO <sub>2</sub> -tonnia)					Suhteellinen osuus kunnan t.p.v-potentiaalista								
1.MANNER-SUOMI					4348960	4492895	3 %	143935	1.MANNER-SUOMI					1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos %	Absoluuttinen	Maakunta	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v.	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot								
Inari	5838	6120	5 %	282	Lappi	1830	0,31	71 %	16 %	13 %								
Rovaniemi	49677	52074	5 %	2397	Lappi	20870	0,42	31 %	9 %	60 %								
Utsjoki	998	1006	1 %	8	Lappi	410	0,41	71 %	27 %	2 %								
Kittilä	5159	5192	1 %	33	Lappi	1900	0,37	77 %	9 %	14 %								
Enontekiö	1540	1548	1 %	8	Lappi	620	0,40	81 %	13 %	6 %								
Tornio	16618	16330	-2 %	-288	Lappi	8750	0,53	48 %	10 %	43 %								
Muonio	1825	1786	-2 %	-39	Lappi	850	0,47	87 %	9 %	4 %								
Kolari	3084	3014	-2 %	-70	Lappi	1620	0,53	75 %	14 %	12 %								
Keminmaa	6175	5849	-5 %	-326	Lappi	3000	0,49	57 %	15 %	28 %								
Pelkosenniemi	829	785	-5 %	-44	Lappi	430	0,52	77 %	16 %	7 %								
Kemi	16522	15458	-6 %	-1064	Lappi	11700	0,71	30 %	11 %	59 %								
Sodankylä	6791	6333	-7 %	-458	Lappi	3130	0,46	62 %	15 %	23 %								
Ranua	2860	2667	-7 %	-193	Lappi	1380	0,48	83 %	13 %	4 %								
Savukoski	848	776	-8 %	-72	Lappi	520	0,61	79 %	21 %	0 %								
Simo	2374	2168	-9 %	-206	Lappi	1220	0,51	82 %	15 %	3 %								
Tervola	2322	2081	-10 %	-241	Lappi	1430	0,62	83 %	13 %	4 %								
Kemijärvi	6173	5483	-11 %	-690	Lappi	4650	0,75	46 %	9 %	44 %								
Ylitornio	3284	2900	-12 %	-384	Lappi	2090	0,64	82 %	8 %	11 %								
Pello	2882	2525	-12 %	-357	Lappi	1920	0,67	81 %	6 %	13 %								
Posio	2692	2287	-15 %	-405	Lappi	1610	0,60	78 %	16 %	7 %								
Salla	2892	2448	-15 %	-444	Lappi	2330	0,81	73 %	11 %	15 %								

Taulukko 15 esittää asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin kunnittain Lapin sisällä. Lapin t.p.v-potentiaali painottuu selvästi, 54%:sti, omakotitaloihin. Kerrostaloissa puolestaan on 38% ja rivitalot 8% t.p.v-potentiaalista. Sen ennustettu väestömuutos on noin keskitasoa Manner-Suomessa, -2%. Lapin sisäistä muuttoliikettä voisi olla maakunnan ainoaan suureen kaupunkiin Rovaniemeen, joka on myös Lapin ainoa kunta, jonka ennustettu väestömuutos on yli +1000 henkilöä. Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali on Lapissa Manner-Suomen maakunnista toiseksi korkein, 0,51, ja se vaihtelee maakunnan sisäisesti hyvin paljon. Inari ja Kittilä ovat Lapin ainoat alle Manner-Suomen keskiarvon asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin, 0,39, omaavat kunnat ja sieltä löytyy myös Suomen korkeimmat kuntakohtaiset luvut: Sallassa 0,81, Kemijärvellä 0,75 ja Kemissä 0,71. Lapin muuttotappiopaikkakunnilla on 2,8% t.p.v-potentiaalista. Alle +1000 väestömuutoksen kunnat karsittaessa vain Rovaniemi, joka on tummennettu taulukossa 24, karsiutuisi pois ja asukaskohtainen t.p.v-potentiaali nousisi jopa 0,56:een eli jopa 19% rajaussuosituksen asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia, 0,47, korkeammaksi ja peräti 44% Manner-Suomen keskiarvoa, 0,39, korkeammaksi. Väkiluku tällä alueella olisi kuitenkin 92 000 eli vain noin 8% rajaussuosituksen sisältämästä 1,1M väkiluvusta.

#### 4.4.12 Yhteenveto

Pelkästään muuttotappiopaikkakuntia katsoen Kymenlaaksossa olisi selkeästi eniten t.p.v-potentiaalia näistä kuudesta maakunnasta, kuten taulukon 16 ”Suomen T.p.v-potentiaali maakunnan muuttotappiopaikkakunnilla” – kolumnissa näkyy.

**Taulukko 16:** Korkeimman absoluuttisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavien ja korkeimman asukaskohtaisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavien maakuntien vertailu (VTT, 2019)

<u>Maakuntien vertailuun</u>					
			Suurkaupunki johon saatetaan muuttaa	Suomen T.p.v-potentiaali maakunnan muuttotappiopaikka kunnilla	Maakunnan t.p.v-potentiaalista muuttotappiopaikka kunnilla
<u>Korkein potentiaali/asukas</u>	Suomen t.p.v-potentiaalista	Ennustettu väestönmuutos			
<i>Kainuu</i>	1,78 %	-5% (Suomen 2.ma	-	1,78 %	100 %
<i>Kymenlaakso</i>	4,14 %	-6% (Suomen 2.ma	-	4,14 %	100 %
<i>Lappi</i>	4,28 %	-2%	Rovaniemi?	2,76 %	65 %
<u>Korkein abs.potentiaali</u>					
<i>Pirkanmaa</i>	9,34 %	+6% (Suomen 2. ko	Tampere, Tampe	2,27 %	24 %
<i>Pohjois-Pohjanmaa</i>	6,19 %	+4% (Suomen 3. ko	Oulu?	2,57 %	41 %
<i>Varsinais-Suomi</i>	8,86 %	+4% (Suomen 4. ko	Turku? Paljon m	2,75 %	31 %

#### 4.4.13 Yhteenveto yli 1 000 henkilöä kasvavien kuntien karsinnan jälkeen

**Taulukko 17:** Yhteenveto 3:sta korkeimman absoluuttisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavasta ja 3:sta korkeimman asukaskohtaisen teoreettisen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaalin omaavasta maakunnasta yli 1 000 henkilöä kasvavien kuntien karsinnan jälkeen (VTT, 2019; ARA, 2020a)

Väestönmuutos: <1000									Asukaskohtaiset ARA:n hakemukset	
Ilman yli 1000 hlö kasvavia kuntia		T.p.v-potentiaalin painotus							postinumeroalueella	
Maakunta	Kunnista karsiutuu pois	Jäljelle jää Maakunnan T.p.v-potentiaalista	Vastaa Suomen T.p.v-potentiaalista	Asukaskohtainen T.p.v-potentiaali	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot	Rahasumma	Lkm	
<i>Kainuu</i>	-	100 %	1,8 %	0,52	49 %	11 %	40 %	Suomen 2.vähiten	Suomen vähiten	
<i>Kymenlaakso</i>	-	100 %	4,1 %	0,50	44 %	8 %	48 %	Vähän	Suomen 2. vähiten	
<i>Lappi</i>	Rovaniemi, Inari, Utsjoki	71 %	3,0 %	0,56	57 %	12 %	31 %	Suomen 4. vähiten	Suomen 3. vähiten	
<i>Pirkanmaa</i>	Tampere, Nokia, Ylöjärvi	32 %	3,0 %	0,46	61 %	8 %	31 %	Suomen 2.eniten	Suomen 3.eniten	
<i>Pohjois-Pohjanmaa</i>	Oulu, Kempele	49 %	3,0 %	0,37	71 %	13 %	16 %	Suomen 2-3. vähiten	Suomen 1-3.vähiten	
<i>Varsinais-Suomi</i>	Turku, Kaarina, Lieto	44 %	3,9 %	0,36	61 %	8 %	30 %	Suomen eniten (Selkeä	Suomen 2. eniten	

Eniten asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia, eli taulukon 17 kolmea ylintä maakuntaa, sekä eniten absoluuttista t.p.v-potentiaalia, eli taulukon 17 kolmea alemmaa maakuntaa, tarkasteltaessa yli 1000 henkilöä kasvavien kuntien jälkeen asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalın suhteen potentiaalisin näistä kuudesta maakunnasta on edelleen Kymenlaakso, Varsinais-Suomen yltäessä hyvin lähelle. Kainuussa, Kymenlaaksossa ja Lapissa on kaikissa korkea asukaskohtainen t.p.v-potentiaali ja niissä on tehty vähän ARA:n tukihakemuksia, sekä luku- että rahamääräisesti. Pirkanmaan asukaskohtainen t.p.v-potentiaali on lähellä Kymenlaaksoa, omaten samaan aikaan suuren absoluuttisen potentiaalın, mutta on Suomen kärkeä ARA:n energiaremonttitukihakemuksissa. Absoluuttista t.p.v-potentiaalia omanneiden maakuntien t.p.v-potentiaali on painottunut omakotitaloihin, kun taas asukaskohtaista potentiaalia omanneiden maakuntien t.p.v-potentiaali on tasaisesti jakautunut omakoti- ja kerrostalojen kesken.

## **4.5 ARA:n energiaremonttiavustushakemusdata**

### **4.5.1 ARA:n energiaremonttiavustushakemusten jakautuminen postinumeroalueittain**

ARA:lta saatiin heinäkuun loppuun 2020 mennessä haetut energiaremonttiavustushakemukset, joita voitiin tarkastella miten ne ovat jakautuneet maantieteellisesti ja asuntotyypeittäin (ARA, 2020a). Taulukosta 18 näkyy, että Varsinais-Suomi ja Satakunta ovat yliedustettuina hakemuksissa, mutta paljon investointeja menee myös Uuteenmaahan ja Pirkanmaalle, sekä että omakotitalot ovat kappalemääräisesti selkeästi yliedustettuina ARA:n avustushakemuksissa. Tämä on argumentti sen puolesta, että asumisen EIB ei keskittyisi omakotitaloihin, koska niihin kohdistuisi jo tukirahaa ja asumisen EIB:n tavoitteena on kohdistua segmenttiin, jonne ei energiaremonttirahaa tällä hetkellä kohdistu tai kohdistuu vähän, mutta jossa silti olisi paljon CO<sub>2</sub>-päästövähennyspotentiaalia. On hyvä silti myös muistaa, että ARA:n tuen ehto lasketaan E-luvun muutoksesta, eikä absoluuttisesta CO<sub>2</sub>-päästöjen muutoksesta, johon asumisen EIB pyrkisi vaikuttamaan, ja joka on muuallakin saanut kritiikkiä ympäristöystävällisyyden mittarina. Taulukosta 18 näkyy myös, että eteläisessä Suomessa t.p.v-potentiaali on painottuneempaa kerrostaloihin ja pohjoista kohti mentäessä painotus menee enenemissä määrin kerrostaloista omakotitaloja kohti. Asumisen EIB:n rajaussuositus puolestaan painottuu muuttotappiokuntien kerrostaloihin, joita on paljon pohjoisessa Suomessa.

**Taulukko 18:** ARA:n energiaremonttihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen postinumeroalueittain ja asuntotyypeittäin, rahasummallisesti sekä lukumäärällisesti

Kaikki rakennustyytit yhteensä		Remonttien jakautuminen postinumeroalueen sisällä (lukumääräisesti)						
Kaikki	52 177,84 €	2336						121 887 440,93 €
Alue	Remontin keskiarvokulu	Remonttien lkm	Kerrostalot	Omakotitalot	Paritalot	Rivitalot	Ketjutalot	Remonttien summa
00-02 Suur-Helsinki	75 561,37 €	378	42 %	36 %	8 %	11 %	3 %	28 562 198,47 €
03-10 Muu-Uusimaa	33 312,80 €	174	22 %	67 %	3 %	7 %	0 %	5 796 427,84 €
11-19 Kanta-Häme & Päijät-Häme	38 547,16 €	148	28 %	51 %	1 %	18 %	1 %	5 704 979,80 €
20-29 Varsinais-Suomi, Satakunta & Ahvenanmaa	123 958,12 €	460	30 %	55 %	3 %	12 %	0 %	57 020 735,11 €
30-39 Pirkanmaa	30 596,26 €	352	22 %	59 %	6 %	11 %	2 %	10 769 883,56 €
40-49 Keski-Suomi & Kymenlaakso	25 768,82 €	146	23 %	53 %	3 %	21 %	0 %	3 762 248,00 €
50-59 Etelä-Savo & Etelä-Karjala	15 061,34 €	134	19 %	75 %	4 %	1 %	0 %	2 018 220,00 €
60-69 Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa & Keski-Pohjanmaa	16 158,68 €	160	11 %	80 %	2 %	7 %	0 %	2 585 389,00 €
70-79 Pohjois-Savo	10 539,33 €	109	5 %	83 %	2 %	11 %	0 %	1 148 787,00 €
80-89 Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa & Kainuu	15 217,74 €	123	9 %	83 %	0 %	8 %	0 %	1 871 782,00 €
90-99 Pohjois-Pohjanmaa & Lappi	17 413,09 €	152	9 %	81 %	3 %	7 %	0 %	2 646 790,15 €
<b>Yhteensä:</b>		2336						121 887 440,93 €

**Taulukko 19:** ARA:n energiaremonttitukihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen asukaskohtaisesti postinumeroalueittain

Kaikki	52 177,84 €	2336	121 887 440,93 €		
- Huom! Pohjois-Pohjanmaa sekä 80-89 että 90-99 postinumeroalueilla!					
	Remontin keskiarvokulu	Remonttien lkm	Remonttien summa	(ARA:n) Remonttien lkm 100 000 asukasta kohti (yli 19-vuotiaat)	(ARA:n) Remonttien summa 100 000 asukasta kohti
00-02 Suur-Helsinki	75 561,37 €	378	28 562 198,47 €		
03-10 Muu-Uusimaa	33 312,80 €	174	5 796 427,84 €	41	2 573 712,65 €
11-19 Kanta-Häme & Päijät-Häme	38 547,16 €	148	5 704 979,80 €	50	1 933 347,50 €
20-29 Varsinais-Suomi, Satakunta & Ahvenanmaa	123 958,12 €	460	57 020 735,11 €	82	10 197 096,33 €
30-39 Pirkanmaa	30 596,26 €	352	10 769 883,56 €	86	2 617 721,84 €
40-49 Keski-Suomi & Kymenlaakso	25 768,82 €	146	3 762 248,00 €	41	1 055 681,42 €
50-59 Etelä-Savo & Etelä-Karjala	15 061,34 €	134	2 018 220,00 €	61	913 163,87 €
60-69 Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa & Keski-Pohjanmaa	16 158,68 €	160	2 585 389,00 €	47	766 945,61 €
70-79 Pohjois-Savo	10 539,33 €	109	1 148 787,00 €	56	587 203,34 €
80-89 Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa & Kainuu	15 217,74 €	123	1 871 782,00 €	36	546 256,89 €
90-99 Pohjois-Pohjanmaa & Lappi	17 413,09 €	152	2 646 790,15 €	72	1 247 914,94 €
<b>Yhteensä:</b>		2336	121 887 440,93 €	54	2 802 680,20 €
Uudenmaan ulkopuolinen Suomi		1784	87 528 814,62 €		
Uudenmaan ja Pirkanmaan ulkopuolinen Suomi		1432	76 758 931,06 €		

Taulukon 18 ja 19 tulokset yhdistettäessä nähdään, että samat maakunnat ovat yllä esitettyinä sekä absoluuttisissa, että väestömäärään suhteutetuissa energiaremonttihakemuksissa, sekä luku- että rahamäärällisesti. Päinvastoin tarkastellen Pohjanmaa(t), Pohjois-Karjala ja Kainuu saavat väestömäärään suhteutettuna vähiten investointeja energiaremonttihakemuksissa, sekä luku- että rahamäärällisesti. Taulukon 8 tietoihin yhdistettäessä näistä maakunnista Kainuulla on Manner-Suomen maakunnista toiseksi korkein asukaskohtainen t.p.v-potentiaali. Toisaalta on hyvä myös huomioida, että taulukossa 1 nähdään sillä olevan Manner-Suomen toiseksi matalin absoluuttinen t.p.v-potentiaali. Lukumääräisesti väestömäärään suhteutettu remonttien lukumäärä vaihtelee huomattavasti vähemmän maan sisällä kuin rahamääräisesti, mikä voisi olla merkki siitä, että itse energiaremonttien laajuus vaihtelee enemmän maantieteellisesti, kuin se, että toteutetaanko energiaremonttia ylipäänsä vai ei.

#### 4.5.2 Remonttitoimenpiteet - kaikki

Taulukossa 20 sinisellä merkatut eristämisen toimenpiteet kattavat yhteensä lukumäärällisesti 15% kaikista remonttitoimenpiteistä ja 36% koko remonttisuunnitelmasta. Lisäksi erottuvat Lämpöpumppu- ja lämmöntalteenottojärjestelmien sekä aurinkoenergian hyödyntämiseen käytettävät laitteistot ("lämpöpumppu\_talteenotto\_aurinkoenergia") sekä lukumäärällisesti (20%) että kokonaissummalta (23%), Öljylämmityksestä luopuminen sekä lukumäärällisesti (23%) että kokonaissummalta (10%) ja Vedensäästötoimet kokonaissummalta (15%).

**Taulukko 20:** Energiaremonttitoimenpiteiden (ARA, 2020a) jakautuminen ARA:n energiaremonttitukihakemuksissa. Sinisellä merkatut ovat eristämisen toimenpiteitä

Toimenpide	Remontin keskiarvokulu	Remonttien lkm	Remonttien summa	Remontin lkm kaikista remonteista	Remontin summa kok. remonttisuunnitelmasta
Aurinkoenergiolait	10 000,00 €	1	10 000,00 €	0 %	0 %
Aurinkosuojaus	4 404,85 €	26	114 526,00 €	2 %	0 %
energianhallintajärjestelmä_asetus_saato	25 602,09 €	47	1 203 298,00 €	3 %	1 %
ikkunat_ ja_ ovet_ korkea_ taso	60 794,11 €	57	3 465 264,00 €	3 %	3 %
ikkunat_ ja_ ovet_ normaaltaso	90 865,43 €	137	12 448 563,67 €	8 %	10 %
innovatiiviset_ ratkaisut	41 767,73 €	75	3 132 580,00 €	5 %	3 %
IV_ jätvesi_ lämmöntalteenotto	53 446,67 €	99	5 293 199,85 €	6 %	4 %
jaahdytysjärjestelmä	13 283,95 €	20	265 679,00 €	1 %	0 %
julkisivun_ lisälämmöneristys	368 560,77 €	72	26 536 375,30 €	4 %	22 %
Kiinteistöautomaation_ lisäys_ ja_ saato	17 049,71 €	63	1 074 132,00 €	4 %	1 %
lampopumppu_ talteenotto_ aurinkoenergia	82 118,14 €	337	27 673 814,45 €	20 %	23 %
lisaeristys_ alapohja	8 411,26 €	54	454 208,00 €	3 %	0 %
lisaeristys_ katolle_ aurinkoenergiajärjestelmä	43 600,47 €	74	3 226 435,00 €	4 %	3 %
lisaeristys_ puoillammien_ väliseinä	12 658,13 €	16	202 530,00 €	1 %	0 %
Öljylämmityksestä_ luopuminen	32 502,15 €	375	12 188 304,66 €	23 %	10 %
pinnat_ ja_ kalusteet	17 662,05 €	39	688 820,00 €	2 %	1 %
poistotilapuhaltimet	8 008,00 €	14	112 112,00 €	1 %	0 %
sakkei_ tai_ kanaalityt	14 239,68 €	31	441 430,00 €	2 %	0 %
suunnittelukustannukset	6 937,26 €	672	4 661 838,00 €	40 %	4 %
täivistaminen	8 205,09 €	23	188 717,00 €	1 %	0 %
varaava_ tulisija	5 629,76 €	37	208 301,00 €	2 %	0 %
vedensäästötoimet	280 989,43 €	65	18 264 313,00 €	4 %	15 %
<b>Yhteensä:</b>	(Pitäisi laskea painotettu keskiarvo)	2334	121 854 440,93 €		
<i>- (On olemassa tuplacheckauksen vuoksi, että datarivejä ei ole manuaalisessa täydessä jännyt välissä)</i>					
<b>Eristämiseen liittyvät toimenpiteet</b>		359	43 295 657,97 €	15 %	36 %

#### 4.5.3 Remonttitoimenpiteet – pelkkä I-luokka

Taulukossa 21 näkyviin I-luokan asuntoihin, eli ennen 1980 valmistuneisiin asuntoihin, tehdään lukumäärällisesti 74% kaikista toimenpiteistä ja kohdistetaan 89% kokonaisremonttisuunnitelmasta. Lisäksi I- ja II-luokat kattavat yhteenlaskettuna 96% kaikista toimenpiteistä ja 99% kokonaisremonttisuunnitelmasta. I-luokassa kappalemääräisesti erottuu öljylämmityksestä luopuminen, 17% lukumäärästä ja 9% kokonaisrahasuunnitelmasta, ja rahamäärällisesti vedensäästötoimet 17%:n osuudellaan. Kappalemääräisesti kuitenkin vain 3% - 4% vedensäästötoimenpiteistä tehtiin kerrostaloihin, mikä voi selittää lukumäärän ja kokonaisrahasuunnitelmien eroa. Eristämiseen liittyvät toimenpiteet eivät ole erityisten painottuneita kappalemääräisesti: 17% kaikista toimenpiteistä, mutta ovat korkealla rahamäärällisesti 37%:n osuudellaan.

**Taulukko 21:** ARA:n energiaremonttihakemusten (ARA, 2020a) erottelu toimenpiteittäin pelkästään energiatehokkuusluokan I asunnoissa (ennen 1980 valmistuneet asunnot)

Toimenpide	Remontin keskiarvokulu	Remonttien lkm	Remonttien summa	Lkm: Prosenttia kaik	Rahasumma: Pr
Aurinkoenergialaisit	10 000,00 €	1	10 000,00 €	0 %	0 %
Aurinkosuojaus	3 820,29 €	21	80 226,00 €	1 %	0 %
energianhallintajärjestelmä_asetus_saato	30 631,34 €	35	1 072 097,00 €	2 %	1 %
ikkunat_ ja_ ovet_ korkea_ taso	72 816,53 €	45	3 276 744,00 €	3 %	3 %
ikkunat_ ja_ ovet_ normaalitaso	95 482,66 €	111	10 598 575,67 €	6 %	10 %
innovatiiviset_ ratkaisut	57 223,86 €	49	2 803 969,00 €	3 %	3 %
IV_ jätvesi_ lammontalteenotto	66 528,26 €	68	4 523 921,85 €	4 %	4 %
jaahdytysjärjestelmä	15 820,19 €	16	253 123,00 €	1 %	0 %
julkisivun_ lisälämmönieristys	385 435,57 €	65	25 053 312,30 €	4 %	23 %
Kiinteistöautomaation_ lisäys_ ja_ saato	18 996,90 €	51	968 842,00 €	3 %	1 %
lämpöpumppu_ talteenotto_ aurinkoenergia	118 461,53 €	201	23 810 767,45 €	12 %	22 %
lisaeristys_ alapohja	9 365,57 €	46	430 816,00 €	3 %	0 %
lisaeristys_ katolle_ aurinkoenergiajärjestelmä	42 773,31 €	49	2 095 892,00 €	3 %	2 %
lisaeristys_ puoillämmän_ väliseinä	8 835,33 €	15	132 530,00 €	1 %	0 %
Oijylämmityksestä_ luopuminen	31 769,17 €	302	9 594 290,20 €	17 %	9 %
pinnat_ ja_ kalusteet	17 371,53 €	34	590 632,00 €	2 %	1 %
poistoilmahuuhtimet	8 743,50 €	12	104 922,00 €	1 %	0 %
sokkeli_ tai_ kanaalilyöt	14 239,68 €	31	441 430,00 €	2 %	0 %
suunnittelukustannukset	8 354,18 €	477	3 984 946,00 €	28 %	4 %
tiivistaminen	9 671,71 €	17	164 419,00 €	1 %	0 %
varaava_ tulisija	6 126,20 €	30	183 786,00 €	2 %	0 %
vedensaastotoimet	320 277,18 €	57	18 255 799,00 €	3 %	17 %
<b>Yhteensä:</b>	<i>(Pitäisi laskea painotettu keskiarvo)</i>	1733	108 431 040,47 €		
<i>- (On olemassa tuplachekkauksen vuoksi, että datarivejä ei ole manuaalisessa täytössä jäänyt välissä)</i>					
<i>Eristämiseen liittyvät toimenpiteet</i>		299	39 656 396,97 €		

#### 4.5.4 Uudenmaan ulkopuoleinen alue verrattuna ARA:n energiaremonttiavustushakemuksiin

Taulukon 22 vasemmanpuoleisessa punaisessa taulukossa suunniteltujen energiaremonttien kokonaisrahasumma on jaettu postinumeroalueen t.p.v-potentiaalilla (CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi) ja oikeanpuoleisessa sinisessä taulukossa suunniteltujen energiaremonttien lukumäärä postinumeroalueen t.p.v-potentiaalilla (CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi). Kolme absoluuttisesti eniten t.p.v-potentiaalia omaavaa maakuntaa on värjätty mustalla.

Kun taulukossa 22 vertaa aiemmin mainittuja kolmea eniten t.p.v-potentiaalia omaavaa maakuntaa Pirkanmaan, Varsinais-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan t.p.v-potentiaalia ARA:n hakemuksiin, on Varsinais-Suomesta rahasummallisesti tehty selkeästi Suomen eniten hakemuksia ja lukumäärällisesti Suomen 2.eniten. Pirkanmaalta on tehty rahasummallisesti Suomen 2.eniten hakemuksia ja lukumäärällisesti Suomen 3.eniten. Pohjois-Pohjanmaan 1/2 segmentillä on rahasummallisesti Suomen 2. vähiten hakemuksia ja lukumäärällisesti Suomen vähiten sekä 2/2 segmentillä on Suomen 3. vähiten hakemuksia, sekä rahasummallisesti että lukumäärällisesti. Pohjois-Pohjanmaa on jakautunut kahdelle eri postinumeroalueelle, jonka vuoksi sitä on tutkittu kahden eri postinumeroalueen sisällä.

**Taulukko 22:** ARA:n energiaremonttihakemusten (ARA, 2020a) jakautuminen postinumeroalueittain suhteessa segmentin teoreettiseen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaaliin asuntotyypeittäin jaotellen

Alue	Remonttien summa (joihin apurahaa haettu)/teoreettinen päästövähennys, (€)				Remonttien lkm (joihin apurahaa haettu)/teoreettinen päästövähennys, (€)			
	Kaikki 3 kategorialla	Kerrostalot	Rivitalot	Omakotitalot ja parit	Kaikki 3 kategorialla	Kerrostalot ja rivitalot	Rivitalot	Omakotitalot
00-10 Uusimaa	76	86	86	32	0,0012	0,00061	0,0016	0,0035
11-19 Kanta-Häme & Päijät-Häme	45	52	167	15	0,0012	0,00060	0,0037	0,0016
20-29 Varsinais-Suomi & Satakunta (Ahvenanmaa)	250	449	172	20	0,0020	0,00121	0,0029	0,0029
30-39 Pirkanmaa	68	80	136	36	0,0022	0,00094	0,0034	0,0041
40-49 Keski-Suomi & Kymenlaakso	24	32	47	11	0,0009	0,00046	0,0023	0,0012
50-59 Etelä-Savo & Etelä-Karjala	22	33	6	15	0,0014	0,00067	0,0003	0,0022
60-69 Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa & Keski-Pohjanmaa	29	66	24	17	0,0018	0,00090	0,0012	0,0022
70-79 Pohjois-Savo	14	7	35	16	0,0013	0,00012	0,0014	0,0026
80-89 Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa & Kainuu	14	18	15	10	0,0009	0,00022	0,0005	0,0015
90-99 Pohjois-Pohjanmaa & Lappi	21	26	27	16	0,0012	0,00029	0,0008	0,0021
1.Manner-Suomi	72	109	74	19	0,0014	0,00064	0,0017	0,0024
Ei-Uusimaa	71	123	71	17	0,0014	0,00311	0,0018	0,0022

**Taulukko 23:** ARA:n jakautuminen (ARA, 2020a) postinumeroalueittain suhteessa segmentin teoreettiseen CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentiaaliin asuntotyypeittäin jaotellen

Alue	Remonttien summa (joihin apurahaa haettu)/teoreettinen päästövähennys, (€)				Remonttien lkm (joihin apurahaa haettu)/teoreettinen päästövähennys, (€)			
	Kaikki 3 kategorialla	Kerrostalot	Rivitalot	Omakotitalot ja parit	Kaikki 3 kategorialla	Kerrostalot ja rivitalot	Rivitalot	Omakotitalot
00-10 Uusimaa	76	86	86	32	0,0012	0,00061	0,0016	0,0035
11-19 Kanta-Häme & Päijät-Häme	45	52	167	15	0,0012	0,00060	0,0037	0,0016
20-29 Varsinais-Suomi & Satakunta (Ahvenanmaa)	250	449	172	20	0,0020	0,00121	0,0029	0,0029
30-39 Pirkanmaa	68	80	136	36	0,0022	0,00094	0,0034	0,0041
40-49 Keski-Suomi & Kymenlaakso	24	32	47	11	0,0009	0,00046	0,0023	0,0012
50-59 Etelä-Savo & Etelä-Karjala	22	33	6	15	0,0014	0,00067	0,0003	0,0022
60-69 Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa & Keski-Pohjanmaa	29	66	24	17	0,0018	0,00090	0,0012	0,0022
70-79 Pohjois-Savo	14	7	35	16	0,0013	0,00012	0,0014	0,0026
80-89 Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa & Kainuu	14	18	15	10	0,0009	0,00022	0,0005	0,0015
90-99 Pohjois-Pohjanmaa & Lappi	21	26	27	16	0,0012	0,00029	0,0008	0,0021
1.Manner-Suomi	72	109	74	19	0,0014	0,00064	0,0017	0,0024
Ei-Uusimaa	71	123	71	17	0,0014	0,00311	0,0018	0,0022

Taulukon 23 vasemmanpuoleisessa punaisessa taulukossa suunniteltujen energiaremonttien kokonaisrahasumma on jaettu postinumeroalueen t.p.v-potentiaalilla (CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi) ja oikeanpuoleisessa sinisessä taulukossa suunniteltujen energiaremonttien lukumäärä postinumeroalueen t.p.v-potentiaalilla (CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi). Kolme asukaskohtaisesti eniten t.p.v-potentiaalia omaavaa maakuntaa on värjätty mustalla.

Kun taas aiemmin mainittuja kolmea eniten asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia omaavaa maakuntaa Kymenlaaksoa, Kainuuta ja Lappia tarkastelee vastaavalla tavalla taulukossa 11, niin asukaskohtaiseen t.p.v-potentiaaliin suhteutettuna Kymenlaaksosta on haettu rahasummallisesti vähän ja lukumäärällisesti Suomen 2. vähiten hakemuksia. Kainuun segmentiltä, joka on sama kuin Pohjois-Pohjanmaan 1/2 segmentti, on rahasummallisesti tehty Suomen 2.vähiten ja lukumäärällisesti Suomen vähiten hakemuksia. Lapin segmentiltä, joka on sama kuin Pohjois-Pohjanmaan 2/2 segmentti, on rahasummallisesti tehty Suomen 4.vähiten ja lukumäärällisesti Suomen 3.vähiten hakemuksia.

#### 4.5.5 ARA:n energiaremonttiavustuksen hakemisesta

Jotta ARA:n energiaremonttiavustusta voi hakea, pitää ensin teetättää E-lukulaskelmat mahdollisen energiaremontin vaikutuksesta niihin sekä maksaa energiaremontin suunnittelukulut, ennen kuin ARA:n energiaremonttitukea voi hakea (ARA, 2021). Jos saa tuen, nämä ovat 100%:sti tukikelpoisia kuluja, mutta jos ei saa, jäävät ne itse maksettavaksi. Taloyhtiöissä laskelmakustannukset ovat muutamia satoja euroja kotitaloutta kohden, mutta henkilöasunnoissa laskelmiin voi hyvin mennä 500 – 1000€, mikä on suuri kustannus maksimitukeen verrattuna (ARA, 2020b). ARA:n energiaremonttipuhelinpalvelun mukaan etukäteen on varsin selvää esimerkiksi asunnon rakentamisen vuoden perusteella voiko ARA:n energiaremonttiavustusta saada vai ei.

Voi silti argumentoida, että asiaan perehtymättömälle kuluttajalle näin kuitenkin välttämättä olisi, etenkin sellaiselle, jolla ei asiaan paneutumiselle olisi aikaa tai erityistä halua. Jos ei saa tukea, voi toteutuneiden E-lukulaskelmien ja suunnittelukulujen hyöty kuitenkin olla esimerkiksi, että saa vinkkejä miten energiatehokkuutta voisi joka tapauksessa parantaa. Toisin sanoen laskut E-lukulaskelmista ja suunnittelukuluista joutuu kuluttaja hakemusta varten riskeeraamaan. Sama pätee myös muihin mahdollisiin vastaaviin toimenpiteisiin, jotka ARA:n energiaremonttiavustushakemusta varten pitää toteuttaa, ellei keksi niille muuta kyseisen rahasumman arvoista käyttöä. Tällaisia ideoita olisivat esimerkiksi missä voisi kotonaan tehdä energiaremonttitoimenpiteitä tai –parannuksia ilman ARA:n energiaremonttiavustusta, kuten usein ehdotettuja ikkunoiden tai ovien vaihtoja tai ylä- ja alapohjan lisäeristämisiä. Nämä kulut kuitenkin kuluttaja riskeeraa ennen tietoa tai varmistusta siitä saako hän tai kyseinen asuinrakennus ARA:n energiaremonttiavustusta (ARA, 2021), johon riskiin ihminen, eli tässä tapauksessa kuluttaja, lähtökohtaisesti suhtautuu epälineaarisen riskiaversiivisesti (Thaler, 2015). Energia-avustuksen määrää voi kuluttaja arvioida ARA:n energia-avustuslaskurilla (Energia-avustuslaskuri, 2021).

Avustushakemuksia voi jättää ARA:an koko ajan ja korjaustoimenpiteet saa aloittaa sen jälkeen, kun avustushakemus on ARA:ssa vastaanotettu ja tukea voi hakea maksatukseen, kun korjaustoimenpiteet ovat tehty. Korjaustoimenpiteitä tehtäessä ei siis vielä ole varmuutta, saako avustuksen, vaikka koettu korkea todennäköisyys asialle voikin olla. Koska vuoden 2021 määrärahat ovat työn kirjoitushetkellä syyskuussa 2021 loppu (ARA korjausavustus, 2021), siirretään loput vuoden 2021 puolella saapuneet energia-avustushakemukset työjonoon odottamaan käsittelyä vuoden 2022 puolelle. Kyseisten hakemusten päätökset ja täten myös avustusrahat maksettaisiin vuoden 2022 puolella ja vuoden 2022 määrärahasta, siinäkin tilanteessa, että hakemus ja remontti oltaisiin tehty loppuun vuoden 2021 puolella. (ARA korjausavustus, 2021)

Koska varmuuden vuoden 2021 loppupuolella tehtäviin remontteihin voi saada vasta vuoden 2022 puolella, voisi nähdä, että ARA:n energiaremonttiavustuksen kannustinvaikutus sellaisiin remontteihin, joita ilman avustusta ei toteutettaisi, on matalampi kuin alkuvuoden, koska ensiksi mainitut energiaremontit voi toteuttaa vain ilman varmuutta energiaremonttiavustuksen saannista. Juuri epävarmuus puolestaan on suuri ihmisen päätöksentekoa ohjaava tekijä (Thaler, 2015). Tässä tapauksessa negatiivista päätöksentekoa ohjaava tekijä, eli energiaremonttipäätöksen tekemättä jättämisen. Tällaisia aukkoja ei asumisen EIB:ssä lähtökohtaisesti tulisi, koska sen määrärahoja ei lähtökohtaisesti olla jaoteltu, ainakaan sitovasti, tiettyihin aikaväleihin, vaan liiketoimintapotentiaalin mukaan. Päätöstä energiaremontista edesauttaisi nimenomaan se, että ostopäätös tehdään asiakkaalle helpoksi, nopeaksi ja konkreettiset tulokset nopeasti saatavaksi ja nähtäväksi (Apunen & Parantainen, 2011). Tämä nopeus edesauttaa eksponentiaalisesti myös ilmastonmuutoksen ehkäisyä (Laine et al., 2018), asiakas ehtii nopeammin säästämään energialaskussaan ja siten energiaremontin itsenä takaisinmaksuhetki on lähempänä tulevaisuudessa, ja asumisen EIB:n rahavirrat tulevat lähemmäksi nykyhetkeä, verrattuina ARA:n energiaremontti-hakemusjärjestelmään, jossa määrärahojen vuosittaisen jaottelun mukaan pitää odottaa, että päätöksiä voi tehdä. Asumisen EIB:n nopeammasta kyvystä tehdä päätöksiä hyötyvät siis yhteiskunta tehokkaamman ilmastonmuutoksen ehkäisyn kautta, asiakas pikaisemman energiaremontin takaisinmaksuhetken kautta ja ehtiessään säästämään enemmän energialaskuissaan sekä asumisen EIB, sillä nykyhetkeä lähemmät diskontatut rahavirrat ovat nykyarvossaan arvokkaampia.

Itse tiedon saako ARA:n energiaremonttiavustuksen voi kuitenkin saada ennen kuin aloittaa itse remontin. Energiaremonttiavustus kuitenkin maksetaan vasta toteutuksen jälkeen, mikä sekin voi päätöksestä huolimatta näyttäytyä kuluttajalle, jolla ei ole asiasta kokemusta, riskinä. Samoin se, että rahat tulevat vasta pitkän ajan päästä, erityisesti jonojen vuoksi, on kuluttajan päätöksentekoon ylipainotetun kokoinen epämotivoiva tekijä (Thaler, 2015) ja että avustus maksetaan vasta toteutuneita kustannuksia vastaan. (ARA, 2021) Kuluttajalla pitää siis itsellään olla valmiiksi likvideetti, jolla energiaremontti kustannetaan (ARA, 2021): asumisen EIB:n kohderyhmä on juuri sellaiset kotitaloudet, joilla omaa likvideettiä on heikosti saatavilla, koska kyseisten asuntojen lainotusarvot ovat laskeneet, jolloin pankeilta ei niitä vastaan lainaa energiaremontin toteutusta varten saisi. Tätä kautta ARA:n energiaremonttiavustuksessa kotitalouden tai asuinrakennuksen oman likvideetin tarve energiaremontin toteutukselle voi nähdä olevan selkeä heikko kohta asumisen EIB:n kohderyhmälle. Peruste määrärahojen maksamiseen vasta toteutuksen jälkeen voi olla se, että sillä varmistetaan, että kyseistä rahaa ei käytetä muuhun tarkoitukseen. Asumisen EIB:n tapauksessa tällaiselle järjestelylle ei ole tarvetta, koska asumisen EIB:llä on itsellä tieto ja määräysvalta remontin toteutuksen suhteen, joten se on myös vapautettu

maksamaan tuki, eli tässä tapauksessa kuluttajan näkökulmasta siltä tuleva laina energiaremonttiin, käytännössä heti tai hyvin pian siitä hetkestä kun kuluttaja on osto- tai remontin toteutus päätöksen tehnyt.

## 4.6 Kotitalousvähennyksen kohdistuminen

### 4.6.1 VATT:n ja PT:n tutkimus: kotitalousvähennys ei lisää työllisyyttä tai kitke harmaata taloutta

VATT:n (Valtion Taloudellisen Tutkimuskeskuksen) ja PT:n (Palkansaajien Tutkimuslaitoksen) ”Does Household Tax Credit Increase Demand and Employment in the Service Sector?” (2021) – tutkimuksen mukaan kotitalousvähennys ei juurikaan vaikuta kulutustottumuksiin, jonka lisäksi se kohdistuu tukena erityisesti hyvätuloisille (Harju et al., 2021), päinvastoin kuin yhteiskunnan tavoitteena usein on tulonsiirrot juurikin päinvastoin matalatuloisille. Tutkimuksessa selvisi, että ”kotitalousvähennyksen käyttöönotto tai sen laajentaminen eivät lisänneet palveluiden kulutusta”, vaan se vaikutti pääosin hyödyttävään kuluttajiin, jotka olisivat joka tapauksessa kuluttaneet kotitalousvähennyksen alaisia palveluita. Sen lisäksi, että kotitalousvähennyksen hyödyntäminen yleistyy korkeampien tuloluokkien myötä, nousee sen hyödyntämisen summa niin ikään tuloluokan kasvaessa (Sutinen, 2020).

Kotitalousvähennys tehdään ensisijaisesti pääoma- ja ansiotuloista. Esimerkiksi kaikki eläkeläiset eivät voi siis vähennystä hyödyntää, koska pienimmistä eläkkeistä ei makseta veroja (Kuparinen, 2021). Jos pienimmät eläkkeet painottuvat syrjempien asuinseutujen vanhoihin kerrostaloihin, vaikka tämän oletuksen vahvistukseksi ei dataa tässä työssä olekaan, puoltaisi sekin asumisen EIB:n kohdentamista näille alueille: kotitalousvähennys ei nostaisi näiden kohteiden kyvykkyyttä toteuttaa energiaremonttia, johon ongelmaan asumisen EIB tarjoaisi ratkaisumallin. Jos vanhempien sukupolvien, eli tässä tapauksessa eläkeläisten, motivaattorina ei toimisi CO<sup>2</sup>- päästöjen vähentäminen, niin mahdollisuus energialaskun pienentämiseen, ja sitä kautta mielekäs takaisinmaksuaika voisi toimia motivaattorina: jos ei korkean iän vuoksi itsensä, niin mahdollisesti perikuntansa vuoksi. Tosin halukkuus CO<sup>2</sup>- päästöjen vähentämiseen voi olla oletus, jota ei kellekään ole mielekästä tehdä, vaan olettaa yksilöiden tekevän päätöksiä ainoastaan taloudelliselta pohjalta. Asumisen EIB:n kohteiden ollessa pientuloiset kotitaloudet, jotka eivät itse pysty energiaremontteja toteuttamaan, puoltavat nämäkin tilastot tuota kohdeyleisöä: kotitalousvähennys nykyisellään kohdentuu sekä raha- että kappalemääräisesti korkeammille tuloluokille. (Sutinen, 2020)

Muuna kritiikkinä kotitalousvähennykselle VATT:n ja PT:n tutkimuksen (Harju et al., 2021) mukaan kotitalousvähennys saavuttaa heikosti tavoitteensa. Kotitalousvähennystä ”pidetään erinomaisena keinona lisätä työpaikkoja palvelualoilla sekä vähentää veronkiertoa”. VATT:n ja PT:n

tutkimuksen mukaan ”kotitalousvähennys ei kuitenkaan merkittävästi edistä kumpaakaan näistä tavoitteista”. (Tutkimus: Kotitalousvähennys ei lisää työllisyyttä tai kitke harmaata taloutta, 2021) Tätä tutkimuksessa perusteltiin muun muassa sillä, että kotitalousvähennyksen suuruuden vaihteluilla ei ollut vaikutusta sen alaiseen remonttitoiminnan kulutukseen (Harju et al., 2021, 82). Koska asumisen EIB:n kohderyhmä olisi kulutus, jota ei tällä hetkellä markkinaehtoisesti tapahdu, eli asunnot, jotka haluaisivat tehdä energiaremontin, mutta eivät saa pankkilainaa sen toteuttamiseksi asunnon matalan markkina-arvon vuoksi, niin sen voisi nähdä olevan tässäkin mielessä parannus kotitalousvähennykseen nähden.

Öljylämmityksen vaihdossa pientalossa kotitalousvähennyksen tuomaa teoreettista maksimihyötyä alennuksena voi hahmotella seuraavan laskutoimituksen kautta: jos kotitalousvähennettävä määrä olisi 60%, öljylämmityksestä luopumisen toimenpiteen kokonaiskulu olisi 46 666,64€, josta työn osuus olisi tasan puolet eli 23 333,32€. Jos työn osuuden laskutus tehtäisiin optimaalisesti tasan puoliksi kummankin vuoden puolella, jakautuisi työn osuus yhtä henkilöä ja vuotta kohti  $23\,333,32\text{€} / 4 = 5\,833,33\text{€}$  suuruiseksi. Tällöin kuluttajan kokonaissäätöt kotitalousvähennyksellä olisivat  $60\% * 2 * 5\,833,33\text{€} = 7\,000\text{€}$ , joka tässä tapauksessa palautuisi kahtena 3 500€ suuruisena eränä kahden eri vuoden veronpalautuksissa. Kotitalousvähennyksen voisi nähdä tällöin 30% alennuksena koko hankinnan kustannuksesta. Tämän reaalisen alennuksen kokonaiskustannuksesta suuruus siis riippuu siitä, kuinka suuri osuus työn osuus on kokonaiskustannuksesta. Muissa energiaremontin toimenpiteissä kuin öljylämmityksestä luopumisesta vastaava ”reaalinen alennus kokonaiskustannuksesta” olisi vastaavasti  $(40\% / 60\%) * 30\% = 20\%$ . Oletuksena laskutoimituksessa on myös, että 100€:n omavastuuosuus olisi jo kulutettu jossakin muussa kotitalousvähennettävässä toimenpiteessä, kummallakin henkilöllä ja kumpanakin vuotena. (Verottaja, 2021)

Asumisen EIB:n kannalta merkitsevää on, että asumisen EIB:n rajuusosuus painottuu kerrostaloihin, joissa kotitalousvähennys on omakotitaloja heikompi kilpaileva energiaremonttien rahoitusmuoto: taloyhtiössä asuvat eivät voi hyödyntää koko taloon liittyviä remontteja kotitalousvähennyksen kautta, toisin kuin omakotitaloissa asuvat. Taloyhtiössä huoneiston omistaja voi saada sellaisista kunnossapito- ja perusparannustöistä kotitalousvähennyksen, jotka eivät ole taloyhtiön vastuulla. Näitä ovat esimerkiksi huoneiston sisäosien remontointi, kuten seinien maalaus ja tapetointi, jotka eivät asumisen päästöihin vaikuta. (Honkamaa, 2021b)

Vuosittain myönnetään kotitalousvähennystä 400 miljoonan euron edestä (Tutkimus: Kotitalousvähennys ei lisää työllisyyttä tai kitke harmaata taloutta, 2021), mutta tämä luku pitää sisällään myös muut kuin energiaremontteihin hyödynnettävät kotitalousvähennykset. Toisaalta remonttikulut ovat kotitalousvähennyksessä vahvasti yliedustettuina: vuonna 2017 kunnossapidon ja perusparannusten, eli juuri remonttien, osuus

kotitalousvähennyksistä oli noin 85%. Samana vuonna kotitalousvähennys maksoi valtiolle noin 450M€, jolloin yksinkertaistettuna laskutoimituksena kotitalousvähennysten kustannusremonteista oli  $0,85 * 450M€ = 383M€$ . Tällä ei siis VATT:n ja PT:n tutkimuksen mukaan ollut positiivista vaikutusta kulutukseen, toisin kuin asumisen EIB:lla onnistuessaan olisi. (Sutinen, 2020)

#### **4.6.2 Kotitalousvähennyksen toteutuneiden vaikutusten kohdistuminen**

VATT:n tutkimuksessa kotitalousvähennyksen vaikutuksen puutetta kulutukseen perusteltiin osaksi sillä, ”etteivät kuluttajat tunne kotitalousjärjestelmän yksityiskohtia kovin hyvin”. Tutkimuksessa ilmeni, että ”moni hakija ilmoittaa veroilmoituksellaan pienemmän summan kuin mitä voisivat” sekä, että ”yllättävän harva tiesi kotitalousvähennyksen enimmäiskorvauksen tai korvausprosentin oikein”. (Tutkimus: Kotitalousvähennys ei lisää työllisyyttä tai kitke harmaata taloutta, 2021) Koska kuluttajat tekevät, tai jättävät tekemättä, energiaremonttipäätöksensä sen perusteella mitä uskovat olevan totta, voisi tutkimuksen perusteella siis päätellä, että kulutusta lisäämättömyyden lisäksi kotitalousvähennyksellä ei myöskään saavuteta sen täyttä potentiaalia energiaremonttipäätösten lisäämisen suhteen. Esimerkiksi siis tuet, joiden olemassaolosta ei tiedetä, eivät pääse vaikuttamaan päätöksentekoon. Asumisen EIB:ssä näitä ongelmia ei ainakaan samassa suuruusluokassa olisi, koska asumisen EIB:n hallinnoijan voi olettaa ymmärtävänsä EIB:n tuki- ja tulospalkkiojärjestelmän sekä sen asettamat kannustimet paremmin kuin tutkimuksen keskimääräinen kuluttaja ymmärtää kotitalousvähennyksen vastaavat ominaisuudet.

Tutkimuksen perusteella kotitalousvähennys hyödyttäisi myöskin lähinnä kuluttajia, jotka muutenkin käyttäisivät palveluita, joihin vähennys kohdistuu (Tutkimus: Kotitalousvähennys ei lisää työllisyyttä tai kitke harmaata taloutta, 2021; Harju et al., 2021), eli päinvastoin kuin mikä asumisen EIB:n kohderyhmän tapauksessa olisi, eli asunnot, joilla ei ole mahdollisuutta teettää energiaremonttia, vaikka niin haluaisivat. Vain jälkimmäisellä kohderyhmällä kuitenkin saavutettaisiin päästövähennyksiä ulkopuoliseen tuettoon tilanteeseen verrattuna.

#### **4.6.3 Asunnon parannuksiin liittyvien kotitalousvähennysten jakautuminen Suomessa vuonna 2019**

Verottajan internet-sivuilla pystyy tarkastelemaan myönnettyjä kotitalousvähennyksiä muun muassa postinumeroalueittain ja kotitalousvähennyskategorioittain. (Verohallinnon tilastotietokanta, 2021) Lähimpänä energiaremontteja ovat kategoriat ”maksetut palkat (kunnossapito ja perusparannus)” sekä ”maksetun palkan sivukulut (kunnossapito ja perusparannus)”.

Tarkempaa arviointia kuinka suuri osa tästä summasta on kohdistettu juuri energiaremontteihin tai energiankulutusta pienentäviin toimiin ei datan perusteella kuitenkaan pysty tekemään. Lisäksi data on ARA:n energiaremonttidataan vuodelta 2020 edeltävältä vuodelta. Kyseisellä datalla voi tehdä vain suuntaa antavia arvioita kotitalousvähennysten alueellisista ja määrällisistä kohdentumisista asumisen EIB:n kilpailevana energiaremonttien tukimuotona. Lisäksi ARA:n energiaremonttien ehdot olivat hieman erilaiset kuin asumisen parannusten kotitalousvähennysten: nämä kaksi tukea eivät siis ole täysin toisiaan poissulkevia.

Taulukossa 24 on esitetty kyseisten kotitalousvähennysten jakautuminen postinumeroalueittain, 100 000:tta yli 19-vuotiasta ihmistä kohti Suomessa vuonna 2019, vuoden 2020 tietojen perusteella, eli vastaavilla alueilla kuin ARA:n energiaremonttituet taulukoissa 25 ja 26. Olennaista taulukossa 24 ei niinkään ole itse luku, vaan maakuntien muodostamien alueiden järjestys, asukaskohtaisen saadun vähennyksen mukaisesti. (Verohallinnon tilastotietokanta, 2021)

**Taulukko 24:** Kotitalousvähennysten (Verohallinnon tilastotietokanta, 2021) jakautuminen postinumeroalueittain 100 000:tta yli 19-vuotiasta ihmistä kohti Suomessa vuonna 2019, eli vastaavilla alueilla kuin ARA:n energiaremonttitukihakemukset taulukoissa 25 ja 26

Alue:	[Kotitalousvähennys, maksetut palkat (kunnossapito tai perusparannus) + maksetun palkan sivukulut (kunnossapito tai perusparannus)]/100 000 asukasta
Uusimaa	267571
11-19 Kanta-Häme & Päijät-Häme	97428
20-29 Varsinais-Suomi, Satakunta & Ahvenanmaa	74845
30-39 Pirkanmaa	191915
40-49 Keski-Suomi & Kymenlaakso	252257
50-59 Etelä-Savo & Etelä-Karjala	206294
60-69 Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa & Keski-Pohjanmaa	316810
70-79 Pohjois-Savo	548490
80-89 Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa & Kainuu	235719
90-99 Pohjois-Pohjanmaa & Lappi	309554

**Taulukko 25:** ARA:n energiaremonttitukihakemusten (ARA, 2020a) jakauminen postinnumeroalueittain ajanjaksona 01-07/2020

Kaikki	52 177,84 €	2336	121 887 440,93 €		
- Huomi! Pohjois-Pohjanmaa sekä 80-89 että 90-99 postinnumeroalueilla!					
	Remontin keskiarvokulu	Remonttien lkm	Remonttien summa	(ARA:n) Remonttien lkm 100 000 asukasta kohti (yli 19-vuotiaat)	(ARA:n) Remonttien summa 100 000 asukasta kohti
00-02 Suur-Helsinki	75 561,37 €	378	28 562 198,47 €		
03-10 Muu-Uusimaa	33 312,80 €	174	5 796 427,84 €	41	2 573 712,65 €
11-19 Kanta-Häme & Päijät-Häme	38 547,16 €	148	5 704 979,80 €	50	1 933 347,50 €
20-29 Varsinais-Suomi, Satakunta & Ahvenanmaa	123 958,12 €	460	57 020 735,11 €	82	10 197 096,33 €
30-39 Pirkanmaa	30 596,26 €	352	10 769 883,56 €	86	2 617 721,84 €
40-49 Keski-Suomi & Kymenlaakso	25 768,82 €	146	3 762 248,00 €	41	1 055 681,42 €
50-59 Etelä-Savo & Etelä-Karjala	15 061,34 €	134	2 018 220,00 €	61	913 163,87 €
60-69 Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa & Keski-Pohjanmaa	16 158,68 €	160	2 585 389,00 €	47	766 945,61 €
70-79 Pohjois-Savo	10 539,33 €	109	1 148 787,00 €	56	587 203,34 €
80-89 Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa & Kainuu	15 217,74 €	123	1 871 782,00 €	36	546 256,89 €
90-99 Pohjois-Pohjanmaa & Lappi	17 413,09 €	152	2 646 790,15 €	72	1 247 914,94 €
<b>Yhteensä:</b>		<b>2336</b>	<b>121 887 440,93 €</b>		<b>2 802 680,20 €</b>
Uudenmaan ulkopuolinen Suomi		1784	87 528 814,62 €		
Uudenmaan ja Pirkanmaan ulkopuolinen Suomi		1432	76 758 931,06 €		

**Taulukko 26:** ARA:n energiaremonttitukihakemusten (ARA, 2020a) jakauminen suhteutettuna t.p.v-potentiaaliin postinnumeroalueittain ajanjaksona 01-07/2020

Alue	Remonttien summa (joihin apurahaa haettu)/teoreettinen päästövähenhys, t			Remonttien lkm (joihin apurahaa haettu)/teoreettinen päästövähenhys, t			
	Kaikki 3 kategorialla	Kerrostalot	Rivitalot	Omakotitalot ja parit	Kaikki 3 kategorialla	Kerrostalot ja rivitalot	Omakotitalot
00-10 Uusimaa	76	86	86	32	0,0012	0,00061	0,0016
11-19 Kanta-Häme & Päijät-Häme	45	52	167	15	0,0012	0,00060	0,0037
20-29 Varsinais-Suomi & Satakunta (Ahvenanmaan e	250	449	172	20	0,0020	0,00121	0,0029
30-39 Pirkanmaa	68	80	136	36	0,0022	0,00094	0,0034
40-49 Keski-Suomi & Kymenlaakso	24	32	47	11	0,0009	0,00046	0,0023
50-59 Etelä-Savo & Etelä-Karjala	22	33	6	15	0,0014	0,00067	0,0003
60-69 Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa & Keski-Pohjanmaa	29	66	24	17	0,0018	0,00090	0,0012
70-79 Pohjois-Savo	14	7	35	16	0,0013	0,00012	0,0014
80-89 Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa & Kainuu	14	18	15	10	0,0009	0,00022	0,0005
90-99 Pohjois-Pohjanmaa & Lappi	21	26	27	16	0,0012	0,00029	0,0008
1.Manner-Suomi	72	109	74	19	0,0014	0,00064	0,0017
Ei-Uusimaa	71	123	71	17	0,0014	0,00311	0,0018

Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan oltiin haettu asukasluvuun nähden selkeästi Suomen eniten ARA:n energiaremonttitukea. Samalle alueelle on puolestaan haettu asukaskohtaisesti Suomen vähiten asumisen parannuksiin liittyviä kotitalousvähennyksiä. Suhteellisesti korkeaa ARA:n energiaremonttitukimäärää voisi siis selittää energiaremontteihin liittyvien tukien painottuminen juuri ARA:n energiaremonttitukeen muita alueita vahvemmin, eikä suoraan suurempi energiaremonttien määrä. Samoin selittävänä tekijänä voisi olla, että eri alueet raportoivat saamansa tai heiltä lähetetyt ARA:n energiaremonttiavustukset eri aikoihin; kyseinen vuoden 2020 data saatiin ARA:lta heinäkuussa 2020. Taulukossa mukana olevalle Ahvenanmaalle ei oltu kyseessä olevaa kotitalousvähennyksiä haettu ollenkaan.

Pohjois-Savoon ja Pohjois-Karjalaan, Pohjois-Pohjanmaalle ja Kainuuseen sekä Pohjois-Pohjanmaalle ja Lappiin, joihin haettiin kolmena alueena Suomen vähiten ARA:n energiaremonttitukia, puolestaan saatiin päinvastoin paljon asumisen parannuksiin kohdistuvaa kotitalousvähennystä, Pohjois-Savoon jopa asukaskohtaisesti Suomen eniten. Näissä maakunnissa loogikka saattaisi siis olla päinvastainen Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan nähden: energiaremonttien tukeminen saattaisikin olla painottunut kotitalousvähennysten kautta tehtäväksi, sen sijaan, että energiaremontteja ei siellä paljoa tehtäisi.

#### **4.6.4 Tiivistys kenelle kotitalousvähennys parhaiten sopii ja asumisen EIB:n kohdentamisideoita tämän perusteella**

Oikeisiin kohteisiin, oikeiden tahojen ja oikeana ajankohtana käytettynä kotitalousvähennys tarjoaa todella suurta taloudellista hyötyä. Tarkemmin nämä ehdot tarkoittavat remonttia, jossa työn osuus on korkea kokonaiskustannuksesta, pariskuntaa, joilla on riittävästi verotettavia tuloja maksimikotitalousvähennyksen hyödyntämiseen ja suurta, yli vuodessa vähennettävän osuuden omaava remontti vuodenvaihteen tienoilla. Maksimivähennyksen saadakseen tähän on vielä lisäehtona, että muita kotitalousvähennyskelpoisia kuluja ei kyseisinä vuosina ole – tai vaihtoehtoisesti remontin kulut ovat sen verran pienet, että myös muut vähennyskelpoiset kulut mahtuisivat vuosittaisten maksimivähennyssummien sisään. Tämä kaikki vaatii kuitenkin kuluttajalta suurta ymmärrystä tukijärjestelmästä – mikä tässä kappaleessa esitetyksi ei ole onnistunut.

Tiivistyksenä sekä korkeammat energiaremonttien kotitalousvähennykset että korotettu öljylämmityksestä luopumisen tuki voisivat tukimuotona olla kilpailijoita asumisen EIB:lle. Kotitalousvähennyksellä ei kuitenkaan VATT:n tutkimuksessa (Harju et al., 2021) havaittu kulutusta nostavaa vaikutusta. Kotitalousvähennyksen käyttö ei ole myöskään erityisen painottunut etäisiin kuntiin, joihin asumisen EIB pääosin kohdistuisi, kuten taulukossa 24 esitetään: Pohjois-Savon postinumeroalueelle on kotitalousvähennystä hyödynnetty eniten, mutta selvää painotusta paljon etäisiä kuntien asutusta omaaville postinumeroalueille ei ole taulukossa havaittavissa. Samoin pienituloisimmat eläkeläiset eivät voi ollenkaan hyödyntää kotitalousvähennystä, sillä pienistä eläkkeistä ja palkoista ei tarvitse maksaa veroa, josta vähennyksen voisi tehdä. Muiden matalien tulojen saajien joukossa tosin on paljon etuuksia saavia henkilöitä, ja etuuksista maksetaan kunnallisveroa jo hyvin matalista tuloista lähtien. (Grönberg & Rauhanen, 2015) Asumisen EIB:n potentiaalisen väestön voisi puolestaan olettaa painottuvan näihin kuntiin, joiden väestössä painottuvat pienituloiset eläkeläiset, koska kohteena olevien maaseudun muuttotappiokuntien väestö on yleensä muuta väestöä vanhempaa, ja puute omasta rahoituksesta energiaremontin rahoitukseen kertoo matalista tuloista ja pienestä asuintalon ulkopuolisesta omaisuudesta.

### **4.7 Energiaremonttiyritysten haastattelut**

#### **4.7.1 Leasing-ratkaisut**

Työtä varten haastateltiin puhelimitse seitsemää eri energiaremonttiyritystä tavoitteena kartoittaa tällä hetkellä Suomessa olemassa olevaa leasing-rahoituskenttää energiaremonteissa, koska leasing-rahoituksessa ja asumisen EIB:ssä olisi päällekkäisyyksiä, sillä kumpikaan ei vaadi asiakkaalta

ollenkaan tai vain vähän omaa pääomaa. Haastateltavat yritykset olivat Assemblin (Sevelius, 2020), Caverion (Kokko, 2020; Luoma, 2020), EcoReal (Mäki, 2020), LeaseGreen (Läntinen, 2020), Voltan Energy (Lemmetty, 2020), CarbonExit – Allianssi (Raulamo, 2020; Savela, 2020), johon kuuluu GebWell, ST1 lähienergia, Rototec, Tom Allen Senera, Green UP ja Rototec (Mäkiäho, 2020), joista viimeksi mainittu tekee energiaremontteja myös CarbonExit:n ulkopuolella. Näistä Assemblinin, Caverionin ja Rototec:n edustajat kertoivat, että vaikka muunlaisia rahoitusmalleja kyllä oli, heillä ei ole leasing-ratkaisuja tällä hetkellä käytössä. CarbonExit – allianssilta, LeaseGreen:ltä ja Voltan Energy:ltä leasing-tyylinen ratkaisu puolestaan löytyi. 3/7 yhtiöstä oli leasing-ratkaisuja ja yleinen syy niiden puuttumiseen oli, että suuret tilaajat pystyvät järjestämään itse itselleen halvemman rahoituksen.

#### **4.7.2 Maantieteellinen painotus**

Jos maantieteellistä painotusta oli, mitä 5/7 yrityksellä oli, niin se oli keskittynyt eteläisen Suomen suuriin kaupunkeihin, minne puolestaan asumisen EIB nimenomaan ei keskittyisi. CarbonExit mainitsi erikseen, että he eivät panosta muuttotappiopaikkakuntiin koska siellä kiinteistöjen arvo vaakalaudalla, jolloin pankkilainaa on vaikea saada

#### **4.7.3 Rakennuskohtainen painotus**

Rakennuksen iän mukaan keskittyminen vaihteli suuresti: uudisrakennuksista (Voltan Energy) ennen 60-lukuakin rakennettuihin rakennuksiin (LeaseGreen, CarbonExit). Rakennustyypeittäin jaotellen Rototec oli ainoa suurista yrityksistä, joiden kohderyhmään omakotitalot kuuluivat – rakennuskompleksin riittävän suuri koko oli usein ehto projektien tekemiselle. Assemblin oli ainoa yritys, jonka kohdetyyppiin eivät myöskään asuinkerrostalot kuuluneet, vaan keskittyi suurimmaksi osaksi yksityisen sektorin liiketiloihin. CarbonExit kertoi tekevänsä selvästi enemmän yksityisen sektorin projekteja, koska siellä ostopäätökset pystytään tekemään, ja tehdään, nopeammin. Asumisen EIB ei lähtökohtaisesti rajaisi minkään ikäluokan rakennuksia pois, vaan energiaremonttipäätökset tehtäisiin projektikohtaisesti kannattavuuden, tarkemmin taloudellisen kannattavuuden, mukaan – rajaus-suosituksen painotus on kuitenkin kerrostaloissa, joihin valtaosa haastatelluista energiaremonttiyrityksistä siis keskittyi.

#### **4.7.4 Tekniset ratkaisut**

Teknisiltä ratkaisuilta yleisin oli rakennusautomaation optimointi, tosin valtaosa ei lähtökohtaisesti sulkenut mitään ratkaisuja pois, vaan ratkaisut olivat projektikohtaisia. Yksi teknisiä ratkaisuja rajaava tekijä oli, että maalämpö toimii ratkaisuna paremmin eteläisessä Suomessa. LeaseGreen eikä

Asemblin eivät lähtökohtaisesti rajanneet mitään energiankulutusta laskevaa ratkaisua pois, vaan tekevät päätökset projektikohtaisesti. Caverion keskittyy energiakatselmuksiin ja -selvityksiin, CarbonExit kiinteistöjen lämmitys-, viilennys- ja lämmön talteenottojärjestelmiin sekä kiinteistöjen ”viritykseen” näiden mukaisesti. Voltan Energy keskittyy lähilämmön, sekä mahdollisesti myös viilennyksen, kustannustehokkaaseen myyntiin. Asumisen EIB ei lähtökohtaisesti rajaisi mitään teknisiä ratkaisuja pois, vaan energiaremonttipäätökset tehtäisiin projektikohtaisesti kannattavuuden, tarkemmin taloudellisen kannattavuuden, mukaan.

#### **4.7.5 Julkinen tuki**

Mahdollinen julkinen tuki, esimerkiksi Business Finland:n, ELY-keskuksen ja ARA:n tuet, menee suoraan asiakkaille, mutta hyödyttävät epäsuorasti sitä kautta energiaremontteja tarjoavia yrityksiä. Valtaosalla yrityksiä oli myös valmiita rahoituspartnereita, mutta yhdistävä tekijä heillä oli, että he eivät olleet kovin halukkaita avaamaan niitä tarkemmin. Asemblin kertoi, että vaikka heillä on oma rahoitusverkosto olemassa, asiakkaan verkoston kautta saa usein paremman kokonaisratkaisun. Asuinkiinteistösijoitusyhtiöiden Ovaro:n, Varma:n, OP kiinteistörahastojen, LähiTapiola Kiinteistövarainhoidon ja CapMan Real Estate:n edustajat kertoivat, että he eivät saa mitään julkista tukea asuinkiinteistöjensä energiaremontteihin (kappale 4.8). Varma, LähiTapiola ja OP kiinteistörahastot olivat tosin saaneet toimitilakiinteistöjen energiaremontteihinsa energiaremonttitukia, tarkemmin Business Finland:n kautta.

Business Finland:n tuki on yrityksille ja yhteisöille suunnattu vähähiilisen energiajärjestelmän edistämistuki, mutta ehtona on, että enintään 10% kiinteistöä asumiskäytössä.

#### **4.7.6 Energiaremonttiyritysten haastatteluiden yhteenveto**

Havaintoina yhtiöiden vertailusta toisiinsa, energianremonttien tulosta mitataan energialaskun pienentymisellä ja päästöjen väheneminen nähdään plussana, riippuen asiakkaasta. Energiaremonttien keskimääräinen takaisinmaksuaika vaihteli suuresti, 1,5 vuodesta 15 vuoteen. Projektien sisäinen korkokanta (IRR) arvioitiin tyypillisesti 10 - 20%:n välille. Arvioiden koko skaala oli 6% - 35%, riippuen suuresti kohteesta ja siihen tehtävistä muutoksista. Yhteinen tekijä ostopäätöksissä useimmissa tapauksissa oli, että rakennusta piti käyttää vähintään takaisinmaksuajan verran tulevaisuuteen, tai vaihtoehtoisesti piti olla muu tapa saada lainalle takaus, esimerkiksi kunnalta. Kohteiden energiansäästöpotentiaali arvioitiin yleisesti noin 25%:iin, riippuen suuresti kohteesta ja siihen tehtävistä muutoksista. Rahoitusratkaisusta usein asiakas hyödynsi omaa rahoitusverkkoaan, koska sieltä he saivat paremmat ratkaisut itselleen – näin etenkin suurilla asiakkailla. E-luvun käyttö

energiaremontin onnistumisen mittarina sai laajaa kritiikkiä, koska se ei mitata absoluuttista energiankäytön vähenemistä vaan ainoastaan pinta-tilayksikön energiatehokkuutta, ottamatta kantaa siihen nouseeko, tai laskeeko, pinta-alan määrä.

#### **4.8 Asuinkiinteistösijoitusyhtiöiden haastattelut**

Asuinkiinteistösijoitusyhtiöistä selvityksessä haastateltiin CapMan Real Estate:a (Apajalahti, 2020), LähiTapiolaa (Kokkonen, 2020), OP Kiinteistörahastoa (Puromäki, 2020), Ovaroa (Komulainen, 2020) ja Varmaa (Lindfors, 2020). Yksikään viidestä yrityksestä ei ollut hakenut eikä saanut eikä kuullut kenenkään muunkaan saaneen julkisia tukia asuinrakennusten energiaremontteihin. Synä tähän kerrottiin muun muassa hakukentän olevan liian monimutkainen sekä että ”asuntoihin ei kiinteistöyhtiönä saa julkisia tukia”. E-luvun käyttö energiaremontin onnistumisen mittarina sai energiaremonttiryitysten haastattelujen tapaan näissäkin haastatteluissa laajaa kritiikkiä, vastaavista syistä.

#### **4.9 Poliitikkojen haastattelut**

Tutkimusta varten haastateltiin europarlamentaarikko Miapetra Kumpula-Natria ja Kansanedustaja Elina Valtosta. Poliitikkojen haastatteluissa (Kumpula-Natri, 2021a) tuli esille, että Euroopan parlamentin S&D-ryhmä on syksyllä 2021 esittänyt, että koronakriisistä elpymisessä rakennusten energiatehokkuutta parantamalla voidaan saada saavutetta kolmea erilaista tarvittua yhteiskunnallista vaikuttavuutta: ensimmäiseksi päästöjen vähentämistä, toiseksi luoda uutta työtä ja elvyttää taloutta sekä kolmanneksi parantaa asumisen laatua (Kumpula-Natri, 2021b; Kumpula-Natri, 2021c). Rakentamisella saataisiin nimenomaan välittömiä työpaikkoja luotua (Kumpula-Natri, 2021a) Näistä toiseksi mainittu tukee Impact Management Project:n kanssa tehdyn haastattelun kehitysehdotuksia työllisyysvaikutuksen monetisointiin (Fackler, 2021). Tarkemmin päästöjen vähentämistä tavoitellaan esityksessä juuri korjausrakentamisella ja tarvetta ideoihin niiden rahoitukseen korostetaan (Kumpula-Natri, 2021b), joihin kumpaankin tarpeeseen asumisen EIB:n voi nähdä nimenomaan tarjoavan ratkaisun.

Sivuimpaktien(kin) mittaamisessa tulee välttää rikotun ikkunan virhepäätelmää, joiden kaltaisilla todisteluilla usein valtion julkista kulutusta perustellaan, eli vaihtoehtoiskustannuksen huomioitta jättämistä kokonaisvaikutusten arvioinnissa. (Rikotun ikkunan virhepäätelmä, 2021) Käytännössä tämä tarkoittaa tutkimuksen kontekstissa sitä, että tapahtunutta muutosta ei verrata täysin muuttumattomaan tilanteeseen, vaan siihen millainen muutos oltaisiin muuten eli vaihtoehtoisesti samalla rahalla saatu aikaan. Näiden kahden tilanteen erotuksesta tulee määrittää saavutettu muutos ja todellinen yhteiskunnallinen hyöty.

Haastateltujen poliitikkojen mukaan, eli heidän kokemukseensa peilaten, kappaleessa 4.11 ”Energiaremonttien projektiportfoliona toteutuksen höydyistä pitkän aikavälin arvonluonnin suhteen” esitetty logiikka kuulosti heille järkevältä. Kun kotitalousvähennyksen ymmärtämättömyydestä juontuva riski päätöksentekotilanteessa siirretään yritykselle, pitivät myös haastateltavat uskottavana sitä, että tällöin päätöksentekoperiaate muuttuisi riskien ylipainottamisesta vahvemmin oletusarvoperusteiseksi. (Valtonen, 2021; Kumpula-Natri, 2021a) Yrityksellä olisi päätöksentekoprosessissa asiantuntijavoimin suurempi ymmärrys ja sitä kautta pienempi koettu riski, sekä halukkuus muutenkin ottaa enemmän riskiä suuremman riskienkanto-kyvykkyyden vuoksi. Haastatteluiden perusteella tämä olisi siis ”win-win” tilanne, eli sekä julkinen taho, kuluttaja, että yksityinen sektori hyötyisivät tästä: julkinen taho saisi enemmän yhteiskunnallista vaikuttavuutta ja työllisyysvaikutusta, kuluttaja paremman tuotteen ja yksityinen sektori toteutettavia projekteja.

Valtonen alleviivasi kokonaispäästöjen eli myös epäsuorien päästöjen huomioonottamista toteutettavissa energiaremonteissa. Esimerkiksi jos syrjäseudulla toteutetaan energiaremontti päästöjen vähentämiseksi, niin myös kuljetuksista tulevat päästöt tulee ottaa huomioon nettovaikutuksen laskelmassa (Valtonen, 2021). Vastaavasti, jos toteutuneiden päästöjen mittareita pyritään kiertämään, niin myös siitä aiheutuneet päästöt tulee ottaa huomioon nettopäästöjen laskelmassa. Jos esimerkiksi vain sähkölaskun muutosta mitattaisiin ja kuluttaja muuttaisi saunansa sähkökiukaan puukiukaaksi sähkölaskun keinotekoisena madaltamisen vuoksi, tulee tämän puukiukaan valmistuksen päästöt ottaa huomioon todellisten nettopäästövaikutusten laskelmassa. Samoin huomioon tulee ottaa muutkin kiukaan vaihdosta seuranneet epäsuorat vaikutukset päästöihin.

## **4.10 Asuntojen hintojen kehityksestä**

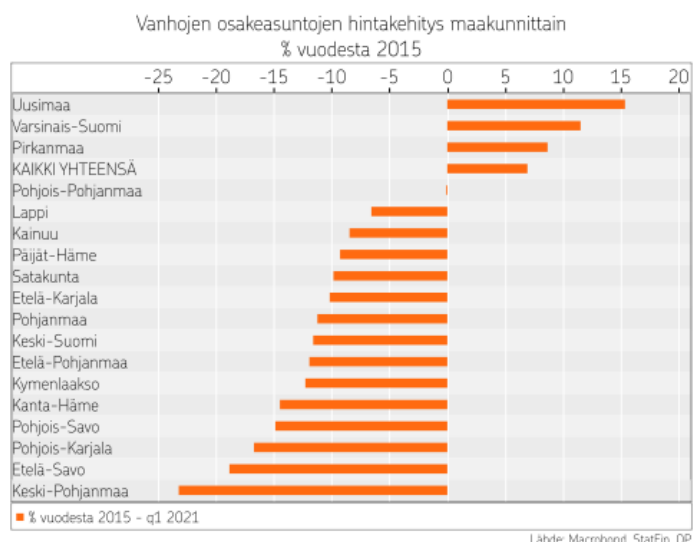
Taulukossa 28 ”Vanhojen osakeasuntojen hinnat ovat viime vuosina laskeneet, mutta huomioitava on suuret alueittaiset ja kaupunkien sisäiset erot hintakehityksessä ja hintatasoissa.” On hyvä huomioida myös, että vaihtelu on suurta myös kuntien sisällä, esimerkiksi kaupunkien keskustojen ja taajama-alueiden välillä. (Vanhojen osakeasuntojen hinnat nousivat maaliskuussa kaikissa suurimmissa kaupungeissa, 2021)

Asumisen EIB:n rajaussuosituksen suurin potentiaali tulee juuri taulukon 27 alalaidan hinnoiltaan laskeneiden maakuntien osakeasunnoista: t.p.v-potentiaali on painottunut muuttotappiopaikkakunnille, joissa puolestaan t.p.v-potentiaali on painottunut kerrostaloasuntoihin. Muuttotappion määritelmä tässä tapauksessa on -200 asukasta tai suurempi ennustettu muuttotappio. Kerrostaloissa, kuten muissakin asunnoissa, t.p.v-potentiaali on puolestaan painottunut vanhoihin asuntoihin (VTT, 2019), joiden hintojen kehitystä taulukko nimenomaan esittää. Lähtöoletuksena tässä työssä on

puolestaan, että muuttotappiopaikkakuntien asunnot eivät saa nimenomaan laskeneiden asuntojen laskeneiden arvojen vuoksi pankkilainoja energiaremontteja varten, koska asuntojen arvo ei riitä lainan pantiksi, vaikka niiden toteuttaminen toisi pitkällä aikavälillä säästöjä energialaskussa. Tätä olettamista kyseinen taulukko siis tukee.

**Taulukko 27:** Vanhojen osakeasuntojen hintakehityksen eroavaisuudet maakunnittain edeltävien viiden vuoden aikana (2015 - 2021 q1) (Heiskanen et al., 2021, 27)

Viimeisen viiden vuoden aikana vain harvassa maakunnassa hinnat nousseet

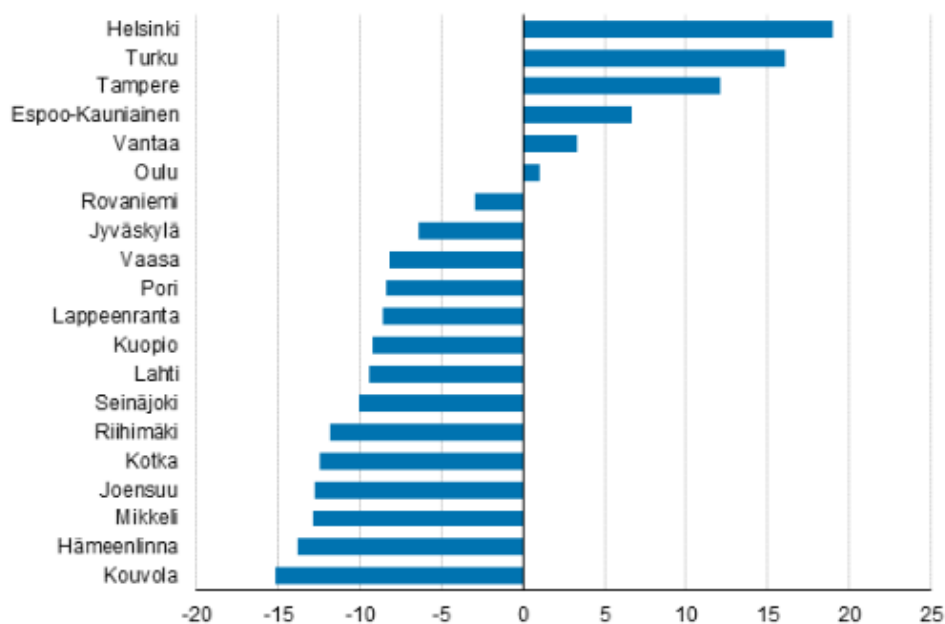


Vuoden 2015 tietojen perusteella asunto-osakeyhtiöihin kuuluu keskimäärin 17 asuntoa (Kiinteistöliitto, 2017, 235), jonka perusteella niiden oletetaan olevan pääosin rivi- ja kerrostaloasuntoja, vaikka asunnot teknisesti voivatkin olla myös omakotitaloja. Näistä vain kerrostaloasuntojen painotuksella oli korrelaatiota korkeamman t.p.v-potentiaalin kanssa.

Taulukossa 27 näkyy myös, että raha- ja lukumäärällisesti eniten ARA:n energiaremonttihakemuksia tehneet Varsinais-Suomen ja Pirkanmaan alueet ovat harvoja alueita, joilla asuntojen arvo on noussut.

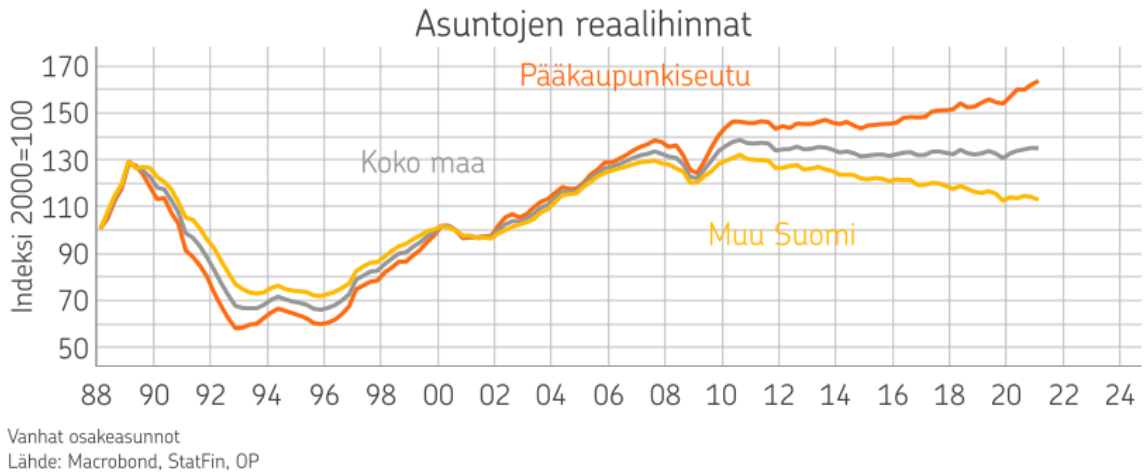
**Taulukko 28:** Vanhojen osakeasuntojen hintojen muutokset vuonna 2021 vuoteen 2015 verrattuna (Vanhojen osakeasuntojen hinnat nousivat maaliskuussa kaikissa suurimmissa kaupungeissa, 2021)

**Vanhojen osakeasuntojen hintojen muutokset vuoteen 2015 verrattuna, prosenttia**



Kuvassa 6 näkyy, että myös kaikkien asuntojen reaalihinnoissa pääkaupunkiseudun ulkopuolisessa Suomessa on tultu alaspäin vuoden 2015 tasosta, ja lisäksi jääty muutenkin selkeästi pääkaupunkiseudun hintakehityksen tasosta finanssikriisin (2009) jälkeen. Kuvassa 7 puolestaan näkyy, että vaikka vuoden 2015 jälkeen omakotitalojen suhteen pääkaupunkiseudun ulkopuolinen Suomi on selkeästi jäänyt pääkaupunkiseudun suhteen tässäkin asuntokategoriassa, mutta kokonaisuutena pysynyt ennallaan, vuoteen 2015 nähden. Taulukon 27 ja kuvan 7 vertailu vanhojen osakeasuntojen sekä omakotitalojen hintakehityksestä siis puoltaa asumisen EIB:n Uudenmaan ulkopuolisten vanhoihin kerrostaloihin keskittymistä: näiden taulukoiden mukaan Uudenmaan ulkopuolisten osakeasuntojen kyky saada pankkilainaa energiaremontteihin asunto panttina on laskenut pääkaupunkiseudun ulkopuolisten omakotitaloihin verrattuna, jolloin ensiksi mainituilla olisi suurempi tarve asumisen EIB:n kaltaisille ulkopuolisille rahoitusinstrumenteille.

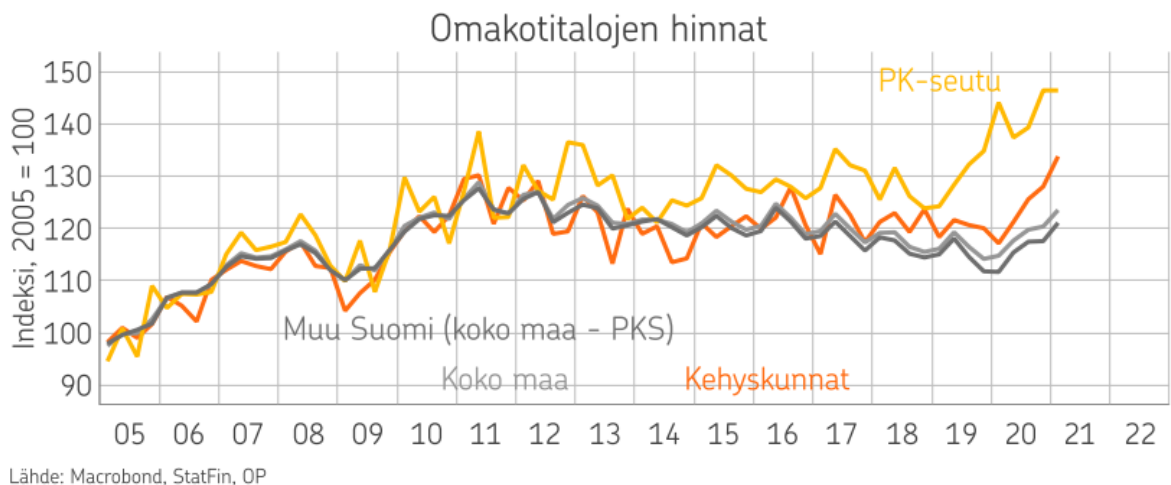
## Asuntojen reaalihinnoissa pitkä ja loiva laskutrendi – paitsi kasvukeskuksissa



OP

**Kuva 6:** Asuntojen reaalihintojen kehitys Suomessa 1988-2021 (Heiskanen et al., 2021, 13)

## Omakotitalojen hintojen nousu jatkunut alkuvuonna



OP

**Kuva 7:** Omakotitalojen reaalihintojen kehitys Suomessa 1988-2021 (Heiskanen et al., 2021, 14)

## 4.11 Energiaremonttien projektiportfoliona toteutuksen höydyistä pitkän aikavälin arvonluonnin suhteen

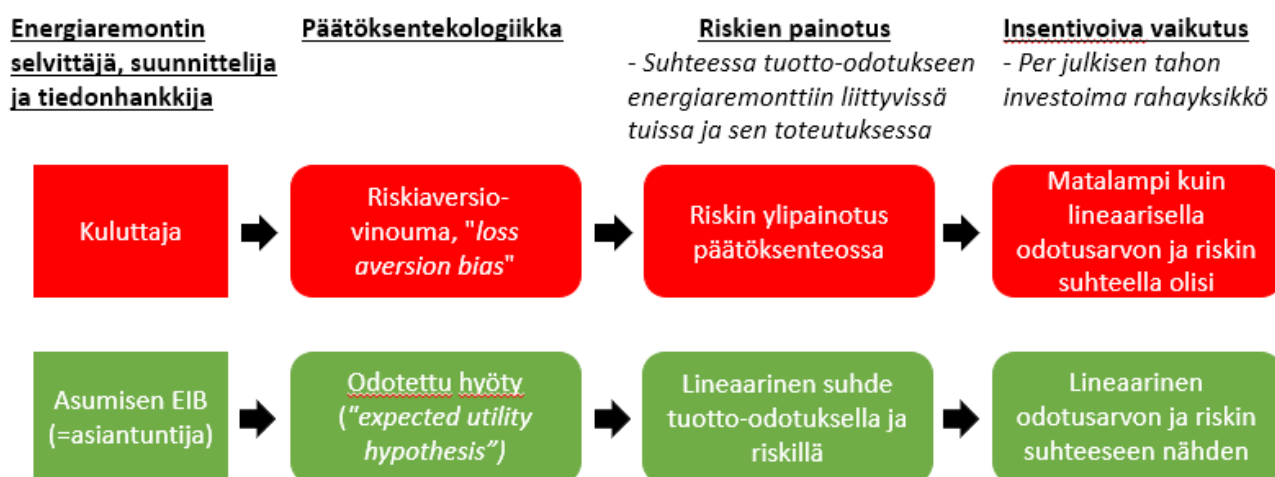
ARA:n apulaisjohtajan mukaan energia-avustuksen hakuprosessi on vaativa (Kortelainen, 2020). Vastaavasta syystä, eli kuluttajan tuntemuksen ja ymmärryksen puutteesta kotitalousvähennyksestä. VATT:n ja Palkansaajien tutkimuslaitoksen PT:n tutkimuksessa perusteltiin yhtenä tekijänä, miksi kotitalousvähennyksen ei havaittu nostavan kulutusta. Jos, ja ARA:n apulaisjohtajan mukaan kun, vastaava ilmiö on olemassa ARA:n energia-avustuksessa, ei liene hirveän kaukaa haettava, että vastaavia lopputuloksia olisi nähtävissä myös ARA:n energia-avustuksissa. Tältä osalta se ei siis nostaisi kulutusta kuluttajien tuntemuksen ja ymmärryksen puutteen vuoksi, eli toisin sanoen hakuprosessin ollessa vaativa.

ARA:n apulaisjohtajan mukaan energia-avustus sopii parhaiten useamman asunnon asunto-osakeyhtiöille, kuten useimmille kerrostaloille, ja ARA-vuokralayhtiöille. Jos omakotitalo hakee remonttiinsa energia-avustusta, ei se voi siihen saada kotitalousvähennystä: omakotitalon remontoijan kannalta on siis järkevää miettiä ja laskea onko remonttiin järkevämpää käyttää kotitalousvähennystä vai energia-avustusta. Ensiksi mainittuun ei tarvitse E-lukulaskelmaa, ja sen saa varmasti (Kortelainen, 2020). Tämän lisäksi eri korjaustoimilla on erilaiset tukiprosentit, jotka voivat myös kuluttajan näkökulmasta tehdä energia-avustuksen hakemisesta entistä monimutkaisemman ja sitä kautta kuluttajan näkökulmasta epävarmemman eli enemmän riskejä, joihin hän suhtautuu riskiaversiivisesti (Thaler, 2015; Kahneman, 2011), sisältävän.

Joka tapauksessa, tämä kaikki lisää järjestelmien monimutkaisuutta kuluttajan näkökulmasta, mikä voi saada hänet olemaan tekemään valintaa ollenkaan, ja täten mikään tuki ei pääse insentivoimaan hänen energiaremonttinsa toteuttamista: kyseessä olisi siis valintaähky -ilmiö (choice overload) (Chernev et al., 2014). Myöskin ARA:n apulaisjohtajan mainitsemaan epävarmuuteen ARA:n energia-avustuksen saannista kuluttaja voi suhtautua riskiaversiivisesti, eli päätöksenteossaan ylipainottaa kokemiaan riskejä prospektiteorian (Thaler, 2015; Kahneman, 2011) mukaisesti, jolloin energiaremontti jää toteuttamatta, vaikka siinä esimerkiksi oletusarvon tai odotetun hyödyn teorian (expected utility value) mukaan järkeä olisikin. Odotetun hyödyn teoria tarkoittaa, että päätöksentekijä valitsee korkeimman oletusarvon omaavan vaihtoehdon olemassa olevista vaihtoehdoista, ja että osaa määrittää oikeat arvot kaikkien vaihtoehtojensa todennäköisyyksiin ja mahdollisten lopputulosten arvoihin (Palmer, 2023).

Tähänkin asumisen EIB tarjoaa ratkaisun, koska kun näennäinen, koettu tai reaalin riski siirretään pois kuluttajalta asumisen EIB:lle, siirtyy myös päätöksenteko epävarmuuksia sisältävässä tilanteessa, ainakin valtaosin, kuluttajalta pois asumisen EIB:lle. Tällöin sitä ei enää tehdä prospektiteorian (Thaler, 2015; Kahneman, 2011) logiikan pohjalta niin kuin kuluttajat

lähtökohtaisesti valintansa tekevät, vaan vahvemmin odotetun hyödyn teorian pohjalta, niin kuin asumisen EIB on vapautunut kuluttajaan nähden paremman ymmärryksen ja riskienhallinnan kannalta tekemään. Asumisen EIB voi siis optimoida vahvemmin päätöksenteossa oletusarvoa, kuluttajan painottaessa vahvemmin riskien välttämistä, ja tarkemmin kuvattuna koettujen riskien välttämistä. Tästä päätöksentekologiikkojen ja niiden seurauksien eroista on esitetty hypoteesi kuvassa 8. Myös tutkimusta varten tehtyjen poliitikkojen haastattelut kappaleessa 4.9 tukivat tätä johtopäätöstä.



**Kuva 8:** Prosessikartta hypoteesista asiantuntijoiden eli asumisen EIB:n ja kuluttajan päätöksentekologiikkojen sekä niiden seurauksien eroista

Hausmanin tutkimuksen mukaan kuluttajan päätöksiin vaikuttamiseen vaaditaan keskimäärin 15% - 25% vuotuinen tuotto, jota kautta voi myös tarkastella kuvan 8 vertailua. Lisäksi diskonttokorko oli tutkimuksessa sitä korkeampi, mitä matalamman tuloluokan kotitalous oli kyseessä (Hausman, 1979, 51; 53), ja matalan tuloluokan kotitaloudet ovat juuri asumisen EIB:n kohderyhmä. Tähän asumisen EIB:n kautta tuleva ammattimainen osaaminen ja markkinointi toisi kuluttajalle ”avaimet käteen” – tyyliisesti ratkaisuja, jolloin energiaremontin toteutus päätöksen tekemiseen voitaisiin vaatia huomattavasti matalampi yksilöllinen diskonttokorko. Jos tutkimuksen keskimääräistä diskonttokorkoa verrataan esimerkiksi Helsingin pörssiä seuraavan indeksirahaston vajaan 8%:n vuosituottoon vuosien 1999-2022 välillä (Sijoittaja, 2023), on tämä jo 2-3 kertainen vuosituotto siihen nähden: jos energiaremontteja toteuttava taho suostuisi esimerkiksi Helsingin pörssiä hieman suurempaan oletusarvoiseen vuosituottoon, saataisiin huomattavasti entistä pienemmän vuosituotonkin tuottavia energiaremontteja toteutettua. Tutkimuksen vuosina 1975 ja 1976 USA:n 10-vuotisen valtionlainan

korot olivat 7,8% ja 6,8% (Macrotrends, 2023), mikä on myös hyvä ottaa tuotto-odotusten vertailussa huomioon.

ARA:n energiaremontin avustushakemuksessa tulee olla taloyhtiön virallinen päätös, laskelma rakentamisajankohdan E-luvusta, suunnitelmat korjaustöistä, kustannusarvio sekä laskelma E-luvusta korjausten jälkeen. Hakemuksen saatuaan ARA tekee avustuspäätöksen, mutta se ei takaa vielä rahojen saamista: rahojen saaminen edellyttää, että maksatusta haettaessa energiatodistuksella osoitetaan remontin todella vähentäneen energiankulutusta, eli tässä tapauksessa energiatehokkuutta, eikä energian kokonaiskulutusta, vaadittavan määrän. (Kortelainen, 2020) Sen lisäksi, että tässä on kuluttajan näkökulmasta ylimääräistä vaivaa sisältää tämä jälleen kaksi päätöksenteon kognitiivista vinoumaa, eli samat kuin kotitalousvähennyksen kohdallakin olivat. Ensimmäinen on riskiaversio eli lähtökohtaisesti kuluttaja suhtautuu energia-avustuksen saannin todennäköisyyteen pienemmällä todennäköisyydellä, kuin se todellisuudessa on (Thaler, 2015; Kahneman, 2011).

Toinen on, että koska kuluttajan kannalta positiiviset rahavirratt eli ARA:n energiaremontin avustus tulevat vasta päätöksentekohetkeen nähden kaukana tulevaisuudessa, suhtautuu hän näihin rahavirtoihin epälineaarisen aversiivisesti ja lisäksi ylipainottaa heti tapahtuvaa hyötyä esimerkiksi nykyhetken vinouman liiadiskonttauksen mukaisesti (Thaler, 2015; Kahneman, 2011; Hyperbolic discounting, 2023). Samoin edellä mainittu ylimääräinen vaiva muistaa hoitaa tukien hakuihin liittyviä asioita eri ajankohtana, kuin itse remontin järjestäminen saattaa myös ehkäistä kuluttajan remonttipäätöksen tekoa. Asumisen EIB on konkreettinen työkalu näiden vinoumien poistamiseen päätöksenteossa: kuluttaja saa positiiviset rahavirtansa heti, jolloin siihen liittyvää edellä kuvattua liiadiskonttauksessa vaikuttavaa aikavinoumaa ei pääse syntymään. Lisäksi, jos jotain, se kohdistuu kuluttajan kannalta negatiivisiin rahavirtoihin, eli tulevaisuudessa tapahtuviin energiaremonttilainan takaisinmaksuihin energialaskun pienentymisellä, joka on asumisen EIB:n kannalta vain positiivinen asia, että kuluttaja päätöksenteossa alipainottaa juuri näitä rahavirtoja.

Lisäksi, koska kuluttaja päätöstä tehdessään saa varmistuksen tuen saamisesta, eli asumisen EIB:n rahoituksesta energiaremonttiin, ei sen saannin todennäköisyyteen pääse syntymään riskiaversiivista kognitiivista vinoumaa (Kahneman, 2011; Thaler, 2015).

Eli toisin sanoen, niin kuin kotitalousvähennyksen, myös ARA:n energiaremonttiavustukseen kohdalla asumisen EIB tarjoaa tukimuotona ratkaisun näihin kognitiivisiin vinoumiin kuluttajan päätöksenteossa. Asumisen EIB pystyy tekemään päätöksensä helpommin odotetun hyödyn teorian pohjalta (Palmer, 2023), optimoiden oletusarvoa ja painottaen riskejä mahdollisimman faktapohjaisesti ja totuutta lähellä olevin todennäköisyyksin, sekä kyeten myös ottamaan suurempia riskejä. Näin siksi, koska yksi epäonnistunut tukihakemus, tai epäonnistunut projekti ei koko projektiportfolion

mittakaavassa ole merkitsevä asia. Tämä olisi toisin yksittäisen kuluttajan tai taloyhtiön kohdalla, joiden projektiportfoliossa tässä kontekstissa olisi vain yksi projekti, eli heidän oma energiaremonttinsa.

Kiinteistöliiton pääekonomistin mukaan myös energiaremonttien kilpailutus on hyvin tärkeää (Kortelainen, 2020), minkä asumisen EIB osaa lähtökohtaisesti hoitaa paremmin kuin vaihtoehtona oleva kuluttaja. Lähtökohtaisesti jokaisessa kohteessa kuluttaja hoitaa ensi kertaa kyseisenlaista projektia ja vaikkakin yleisesti kilpailutuskokemusta saattaakin hänellä olla, verrattuna asumisen EIB:llä on energiaremonteista ja muutenkin rakennusalasta parempi asiantuntemus, pidempi kokemus, ja suurempi projektimassa, jota palveluntarjoajalle tarjota, josta tulee skaalaetujen tarjoamia hyötyjä palveluntarjoajalle. Palveluntarjoaja puolestaan pystyy skaalaetujen kautta tarjoamaan parempaa hintaa yksikkökustanteeseen, eli yhtä remonttia, nähden tai muulla tavalla parempaa tarjousta.

Asumisen EIB:stä ei tässä kontekstissa olisi hyötyä ainoastaan kuluttajalle, vaan myös valtiolle: ARA:n apulaisjohtajan mukaan urakoitsija ja suunnittelijat tietävät avustuksesta, ja jos kilpailutusta ei hoideta huolella, eli esimerkiksi kuluttajan tietämättömyyden, kokemattomuuden tai osaamattomuuden vuoksi, on vaarana, että tuki menee remonttiyrityksille, eikä taloyhtiöille, joita varten se on luotu. (Kortelainen, 2020) Tuotteistaminen 2 – kirjan mukaan toimitilojen vuokrauksessa 80% tapauksissa vuokralaisehdokas solmii sopimuksen sen välittäjän kanssa, jolle hän sattuu soittamaan ensimmäiseksi. Useimmiten hän puolestaan soittaa ensimmäiseksi sille, jonka nimi on aakkosissa ensimmäisenä, eikä esimerkiksi absoluuttisesti taitavimmalle, hinta-laatusuhteeltaan parhaalle tai tällaiseksi kokemalleen välittäjälle. (Apunen & Parantainen, 2011, 11) Tämä menee yhteen Robert Thaler:n kuvaaman ”homo economicus” - mallin kanssa, joka olettaisi, että kuluttaja ”pelaa shakkia suurmestarin tavoin, sijoittavan kuin Warren Buffet ja kokkaavan kuin Iron Chef (japanilainen kokkaus-tv-sarja). Lähempänä realismia on kuitenkin se, että me kokkaamme kuin Warren Buffet” (Thaler, 2015, 43), mikä kuvaa hyvin myös Tuotteistaminen 2:n kuvaamaa vuokralaisehdokkaan välittäjän valintaa, sekä miten nykytukijärjestelmä olettaa kuluttajan tutkivan ja kilpailuttavan vaihtoehtoja, tai edes osaavan riittävällä tasolla tehdä niin.

Toimitilan vuokran ja energiaremontin kulun suuruus lienee myös ainakin suuressa kuvassa samaa suuruusluokkaa, jolloin kyseinen Tuotteistaminen 2:n tilanne ei ainakaan täysin päinvastainen verrokkitalanne olisi. Kuluttajan käytännön valinta- ja kilpailutusprosessiin verrattuna ja empiirisellä tasolla ARA:n apulaisjohtajan huoleen (Kortelainen, 2020) peilaten asumisen EIB tuo siis hyvin paljon hyötyä kilpailutusnäkökulmasta, koska sen hallinnoijilla on ammattitaitoa siihen, ja lisäksi jokaisessa tapauksessa lähtökohtaisesti tekevät sen, verrattuna Tuotteistaminen 2 – kirjan tilanteen 80%:iin tapauksista. Samoin, kuten jo mainittua, asumisen EIB pystyy

tarjoamaan suurempaan projektiportfoliota, jolla voi saada skaalaetuja tarjouksiin ja projekteihin.

Tehokkain tapa yritykselle luoda arvoa on tutkittu olevan uusien markkinoiden luominen (McKinsey & Company Inc. et al., 2015), joita uutena sijoitustuotteena Suomessa asumisen EIB luo. Rahastoa hoitavan yrityksen kannalta sen projektiportfolion tulisi altistua kasvaville markkinoille mahdollisimman tehokkaasti (McKinsey & Company Inc. et al., 2015), joita vaikuttavuussijoittamismarkkinat puolestaan ovat (Pradeep et al., 2021). Porterin 5 voiman mallin merkitsevin yrityksen kykyyn tehdä voittoa markkinalla vaikuttava voima on kilpailu markkinalla (McKinsey & Company Inc. et al., 2015). Uusilla tai itse luoduilla markkinoilla, kuten asumisen EIB:n ja sen kaltaisten vaikuttamissijoitusinstrumenttien tapauksessa, on kilpailu markkinoilla puolestaan lähtökohtaisesti alhainen, ja täten siis edesauttaa yrityksen korkeaa kykyä tehdä voittoa. Pitkällä aikavälillä yritykselle luotu arvo puolestaan määräytyy sen toteutuneiden rahavirtojen perusteella (McKinsey & Company Inc. et al., 2015).

## 5 Yhteenveto/Johtopäätökset

Kun halutaan optimoida asukaskohtaista CO<sup>2</sup>-päästövähennyspotentialia riittävän suurella kohderyhmällä, niin rajaussuositus on Uudenmaan ulkopuoliset kunnat, joiden kasvuennuste on alle -200, tarkemmin yli 19-vuotiaasta väestöä, vuodesta 2020 vuoteen 2029. Tällöin 57% asukkaista asuisi kunnissa, joissa kerrostaloista tuleva t.p.v-potentiaalin osuus on yli 30%, joissa puolestaan tyypillisesti on korkein asukaskohtainen t.p.v-potentiaali. Rajauksen sisältämän segmentin asukaskohtainen t.p.v-potentiaali on 0,47, Manner-Suomen keskiarvon ollessa vertailun vuoksi 0,39. Rajauksen sisälle jää 519 000 CO<sup>2</sup>-tonnin vuotuinen t.p.v-potentiaali eli 31% Manner-Suomen vuotuisesta t.p.v-potentiaalista, 1 688 000 CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi.

Rajauksen sisälle jää 1,1M yli 19-vuotiaasta asukasta, eli 25% Manner-Suomen yli 19-vuotiaasta asukasluvusta, 4,35M vuonna 2020. Vaihtoehtoisesti vielä korkeamman asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalin saisi keskittymällä vähäkasvuisiin kuntiin, joissa t.p.v-potentiaali tulee yli 50%:sti kerrostaloista. Siitä ei kuitenkaan tehty rajaussuositusta, koska rajatusta alueesta tulisi tuolloin hyvin ”tilkkutäkkimäinen” ja lisäksi CO<sup>2</sup>-vähennyspotentialiaalin voi ennusteena nähdä ”subjektiivisempänä” sekä saattaa ajan mukana muuttua enemmän kuin väestöennuste, eli jolloin ajan kuluessa rajauksen perusteena käytetyillä muuttujilla olisi pienempi riski muuttua merkitsevästi. Asumisen EIB ei rajaisi remonttitoimenpiteitä pois, vaan ne toteutettaisiin tapaus- ja projektikohtaisesti. Koska rajauksen sisältämä t.p.v-potentiaali on painottunut kerrostaloihin, niin sitä kautta olisi uskottavaa, että tulisi synergiaetuja korjaushankkeissa, koska korjattavat kohteet painottuvat samaan asuntotyyppiin.

Asumisen EIB halutaan rajata alueelle, jossa markkinoiden asunnon hinnan suhteen ei uskota toimivan riittävän hyvin tarvittavien energiaremonttien toteuttamiseksi. Muun muassa muuttotappiopaikkakunnilla asuntojen arvot ovat laskeneet niin paljon, että se ei riitä vakuudeksi pankkilainan saantiin, jolla energiaremontti voitaisiin toteuttaa, jota päätelmää myös energiaremonttiyritysten haastattelut tukevat. Koska energiaremontin taloudellinen hyöty saavutetaan vasta toteutuneissa säästöissä, joiden avulla myös lainan takaisinmaksu rahoitettaisiin, on taloudellinen kannustin olemassa vain sellaisiin energiaremontteihin, joissa remontoija uskoo asunnon käyttöönsä olevan vielä niin pitkä, että energiaremontti taloudellisesti kannattaa. Tämä ehkäisisi energiaremonttien toteuttamista sellaisiin kohteisiin, joissa asumisen EIB:n rahoituksella toteutettu energiaremontti ei saavuttaisi päästövähennyksiä verrattuna tilanteeseen, jossa sitä ei oltaisi toteutettu. Tämä huoli tuli myös tutkimusta varten haastatellun poliitikon haastattelussa esille (Valtonen, 2021).

Koska asuntomarkkinoiden voidaan olettaa toimivan ja asuntojen hintojen voidaan olettaa olevan riittävän korkeat Uudellamaalla, niin se rajataan pois, samoin kuin kunnat, joiden väestön oletetaan kasvavan yli 1000

henkilöllä. Muuttovoittokuntia jätetään rajauksen sisälle, koska vaikka pienikokoinen kunta kasvaisikin, se ei automaattisesti tarkoita, että asuntomarkkinoiden hinnoittelu toimisi siellä riittävän tehokkaasti kunnan pienen koon vuoksi. Kunnissa, joissa asuntomarkkinoiden hinnoittelu ei toimi siis tehokkaasti, energiaremonttien ei uskota tapahtuvan markkinaehtoisesti, mutta silti niistä energiaremonteista olisi vastaavasti yhteiskunnallista hyötyä kuin muistakin energiaremonteista, jonka ongelman ratkaisun rahoitusta asumisen EIB on tarkoitettu ratkaisemaan.

**Taulukko 29:** Asumisen EIB:n rajaussuosituksen 20/124 suurinta kuntaa

										Kunnittainen päästövähennyspotentiaali (CO2-tonnia)		Suhteellinen osuus kunnan t.p.v-potentiaalista								
1.MANNER-SUOMI										4348960	4492895	3 %	143935	3	1.MANNER-SUOMI	1688000	0,39	38 %	8 %	54 %
Kunta	2020	2029	Muutos	Absoluuttinen	Koodi	Maakunta	Muutos	Lähte	Kaikki asuinrakennukset	Asukaskohtainen t.p.v.	Omakotitalot	Rivitalot	Kerrostalot							
Pori	67594	66772	-1 %	-822	4	Satakunta			30720	0,45	38 %	5 %	57 %							
Kouvola	68651	63035	-5 %	-3616	5	Kymenlaakso			32590	0,49	46 %	8 %	46 %							
Mikkeli	43139	42347	-2 %	-792	4	Etelä-Savo			14580	0,34	44 %	6 %	50 %							
Kotka	42530	41035	-4 %	-1495	4	Kymenlaakso			23690	0,56	29 %	8 %	63 %							
Salo	41240	40062	-3 %	-1178	4	Varsinais-Suomi			15190	0,37	58 %	10 %	32 %							
Rauma	31504	31156	-1 %	-348	4	Satakunta			16830	0,53	36 %	9 %	56 %							
Kajaani	28765	28092	-2 %	-673	4	Kainuu			15650	0,54	32 %	10 %	58 %							
Savonlinna	27109	24649	-9 %	-2460	5	Etelä-Savo			12770	0,47	42 %	7 %	51 %							
Imatra	21870	20441	-7 %	-1429	5	Etelä-Karjala			11250	0,51	46 %	7 %	48 %							
Sastamala	19384	18768	-3 %	-616	4	Pirkanmaa			8440	0,44	70 %	5 %	25 %							
Raahel	18471	18023	-2 %	-448	4	Pohjois-Pohjanmaa			8530	0,46	51 %	14 %	35 %							
Varkaus	16894	15782	-7 %	-1112	5	Pohjois-Savo			9600	0,57	34 %	14 %	53 %							
Iisalmi	16809	16006	-5 %	-803	4	Pohjois-Savo			7260	0,43	43 %	9 %	48 %							
Tornio	16618	16330	-2 %	-288	4	Lappi			8750	0,53	48 %	10 %	43 %							
Kemi	16522	15458	-6 %	-1064	5	Lappi			11700	0,71	30 %	11 %	59 %							
Hamina	16382	15594	-5 %	-788	4	Kymenlaakso			7330	0,45	53 %	9 %	39 %							
Jämsä	16367	15028	-8 %	-1339	5	Keski-Suomi			8480	0,52	53 %	11 %	35 %							
Kurikka	16254	15004	-8 %	-1250	5	Etelä-Pohjanmaa			6940	0,43	80 %	8 %	12 %							
Heinola	15545	14729	-5 %	-816	5	Päijät-Häme			7360	0,47	34 %	6 %	60 %							
Pietarsaari	15028	14726	-2 %	-302	4	Pohjanmaa			6970	0,46	35 %	10 %	55 %							

**Taulukko 30:** Rajaussuosituksen kuntien ja niiden teoreettisen päästövähennyspotentiaalin jakautuminen maakunnittain

Rajausehdotuksen sisällä				
Väestönmuutosennuste, jolla rajaus: <-200				
	Kuntia, kpl	Asukasluku rajauksen jälkeen	T.p.v-potentiaaliosuus rajauksen t.p.v-potentiaalista	Asukaskohtainen t.p.v-potentiaali
<i>Etelä-Karjala</i>	6	39384	3,7 %	0,49
<i>Etelä-Pohjanmaa</i>	12	74173	5,9 %	0,41
<i>Etelä-Savo</i>	11	112435	9,3 %	0,43
<i>Kainuu</i>	6	54228	5,4 %	0,52
<i>Kanta-Häme</i>	4	28875	2,5 %	0,45
<i>Keski-Pohjanmaa</i>	0	0	0,0 %	#JAKO/0!
<i>Keski-Suomi</i>	9	64944	6,0 %	0,48
<i>Kymenlaakso</i>	6	137541	13,3 %	0,50
<i>Lappi</i>	11	68725	8,1 %	0,61
<i>Pirkanmaa</i>	7	49450	4,8 %	0,50
<i>Pohjanmaa</i>	2	20396	1,9 %	0,47
<i>Pohjois-Karjala</i>	9	47786	5,0 %	0,54
<i>Pohjois-Pohjanmaa</i>	12	71306	5,9 %	0,43
<i>Pohjois-Savo</i>	11	73869	6,8 %	0,48
<i>Päijät-Häme</i>	5	35808	3,1 %	0,45
<i>Satakunta</i>	10	156251	13,8 %	0,46
<i>Varsinais-Suomi</i>	3	59433	4,5 %	0,40
<b>Yhteensä:</b>	<b>124</b>	<b>1094604</b>	<b>100,0 %</b>	
<b>Keskiarvo:</b>				<b>0,47</b>

Taulukossa 29 nähtävien 20 suurimman kunnan väestö, 555 000, kattaa 51% rajauksen sisältämästä väestömäärästä.

Taulukosta 30 nähdään, että rajaussuosituksessa t.p.v-potentiaaliltaan painottuneimmat maakunnat suuruusjärjestyksessä olisivat Satakunta, Kymenlaakso, Etelä-Savo ja Lappi, jotka yhdessä muodostavat 44% koko rajauksen t.p.v-potentiaalista. Näistä Lappi erottuu rajauksen selkeästi korkeimmalla asukaskohtaisella t.p.v-potentiaalillaan, 0,61CO<sup>2</sup>-tonnia/vuosi. Taulukkoa 30 tarkasteltaessa on hyvä ottaa huomioon, että tutkimuksen rajaussuositus on Uudenmaan ulkopuoliset kunnat, joiden väestönmuutoksen ennuste alle -200.

Jos energiaremonttikohteiden fyysinen läheisyys koetaan tärkeäksi, jolloin esimerkiksi kunnat voisivat kilpailla naapurikuntiaan vastaan energiaremonttien toteutuksessa, josta voisi syntyä itseään ruokkiva positiivinen kierre toteuttamaan energiaremontteja, niin rajauksena voidaan vaihtoehtoisesti myös käyttää kolmea eniten asukaskohtaista t.p.v-potentiaalia omaavaa maakuntaa, Kainuuta, Kymenlaaksoa, Lappia. Näistä erityisesti Kainuu ja Kymenlaakso sopisivat tähän, koska niissä ei alle +1000 henkilön kasvun kunnat pois rajaamalla karsiudu yhtään kuntaa pois. Toisaalta Lapissa on Suomen korkein asukaskohtainen t.p.v-potentiaali, 0,56, ja alle +1000 henkilön kasvun kuntien väestömäärät laskien asukasluvultaan, 92 000, hyvin tarkalleen Kainuun, 58 000, ja Kymenlaakson, 139 000, välissä. Yhdessä Kainuun, Kymenlaakson ja Lapin alle +1000 henkilön kasvun kuntien asukasluku on 339 000 eli 26% rajaussuosituksesta ja 46% rajaussuosituksen sisällä olevasta suurimman asukaskohtaisen t.p.v-potentiaalilin omaavasta alueesta, jota rajaa musta nelikulmio taulukossa 4.

## 6 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli määrittää saadun ja kerätyn datan perusteella teoreettiselta päästövähennykseltään (t.p.v:ltään) potentiaalisin kohderyhmä asunnoista, joissa ei ilman asumisen EIB:n tukea pystyittäisi energiaremonttia toteuttamaan, mutta joissa tahto sen toteuttamiseen kuitenkin olisi. Kyseinen kohderyhmän ei tulisi myöskään jäädä nykyisten kilpailevien tukimuotojen katvealueelle, valtion tukien päällekkäisyyksien välttämiseksi: ei olisi julkisen rahan käytön kannalta mielekäästä, että sen valtion tukimuodot kilpailisivat toisiaan vastaan. Kohderyhmän määrittämiseen pystyi datassa käyttämään muuttujina asuntojen energialuokkia, asuntotyyppiä ja maantieteellistä sijaintia. Asumisen EIB:n kohdeasuinrakennusten rajausehdotukseen löytyi segmentti, jossa asukaskohtainen keskimääräinen t.p.v-potentiaali on selkeästi, 20%, maan keskiarvoa suurempi. Alueella on myös riittävän suuri asukaslukumäärä, 1,1M yli 19-vuotiasta asukasta, että rajausehdotus on kooltaan riittävän suuri EIB-rahastolle. Myös kilpailevat tukimuodot vaikuttavat työn perusteella kohdistuvan heikosti rajausehdotuksen segmentteihin. Koska segmentin kohderyhmien kunnissa ennustetaan väestön laskevan, on niiden asuntojen vaikeampi saada lainaa energiaremonttia varten, jotta sen voisi itse, ilman asumisen EIB:tä toteuttaa.

Toisaalta energiaremonttiyritykset keskittyivät eteläisen Suomen suuriin kaupunkeihin, jotka ovat rajausehdotuksen ulkopuolella. Mahdollisena parannusten rajoittavana tekijänä maalämpö toimi ratkaisuna paremmin eteläisessä Suomessa, minne rajausehdotus ei erikseen keskity: Lapissa on suurin asukaskohtainen t.p.v-potentiaali, mutta toisaalta Kymenlaaksossa ja Satakunnassa on yhteensä reilu 25% rajausehdotuksen koko t.p.v-potentiaalista. Uusimaa oltiin jo valmiiksi rajattu työn ulkopuolelle Työ- ja Elinkeinoministeriön toimeksiannossa. Manner-Suomen t.p.v-potentiaali oli painotunut sellaisiin kuntiin, joihin ennustetaan laskevaa väestönmuutosta ja joissa t.p.v-potentiaali oli erityisen painottunutta kerrostaloihin. Näistä kunnista muodostettiin myös asumisen EIB:n rajaussuositus tutkimuksessa.

Toisin kuin kilpailevat tukijärjestelmät, asumisen EIB kohdistuisi suoraan sen kohteena oleviin haittoihin, eli päästövähennyksiin, eikä esimerkiksi läpi kappaleen 4.7 energiaremonttiyritysten haastatteluiden kritiikkiä saaneeseen E-lukuun ja sen muutokseen. Valtaosa työtä varten haastatelluista energiaremonttiyrityksistä ei panostanut muuttotappiopaikkakuntiin, koska siellä ei ole pankkilainaa helposti saatavilla (kappale 4.7.2). Asumisen EIB ratkaisisi siis juuri tämän rahoitusongelman, jota kautta uutta liiketoimintaa ja energiaremontteja voisi luoda. Kilpailevassa tukijärjestelmässä ARA:n energiaremonttituessa käytettävää mittauserustetta, asuntojen E-lukua, kritisoiittiin laajasti mittarina työssä läpi tehtyjen rakennusalan haastatteluiden. Osa haastateltavista halusi jopa oma-aloitteisesti kritisoida sitä, ilman, että asiasta kysyttiin. Työtä varten haastatellut poliitikot näkivät potentiaalia omaan kokemukseensa peilaten asumisen EIB:n kilpailevista tukimuodoista

poikkeavasta mittaus- ja palkitsemisjärjestelmästä energiaremonttien kannustimena. Samoja johtopäätöksiä tukivat myös muut työtä varten tehdyt haastattelut ja käyttäytymistaloustieteellinen teoria.

Asumisen EIB:n rajaussuositus painottuu kerrostaloista tulevaan t.p.v-potentiaaliin ja kotitalousvähennys on hankalasti hyödynnettävissä kerrostalojen energiaremonteissa (kappale 2.6.5), samoin kuin öljylämmityksestä luopumisen tuki (kappale 2.6.2). Ne ovat siis kilpailevina tukimuotona altavastaajan asemassa rajaussuosituksen painospisteessä, kerrostalojen energiaremonteissa. Kotitalousvähennys myös kohdentuu hyvätuloisille (Sutinen, 2020; Kuparinen, 2021), jotka lähtökohtaisesti olisivat alipainossa asumisen EIB:n rajauksessa, ja joihin yhteiskunnallisten tukien ei ole tavoitteena kohdistua, vaan niitä tarvitseville, ja asumisen EIB:n kohdeyleisössä tarkemmin niille, jotka eivät energiaremonttia ilman ulkopuolista rahoitusta pysty itse toteuttamaan, vaikka halua olisi. Kotitalousvähennyksen käyttö ei ole myöskään kohdistunut etäisiin kuntiin (Harju et al., 2021), jotka puolestaan ylipainottuvat asumisen EIB:n rajaussuosituksessa. Kotitalousvähennyksen toimimattomuutta tavoitteisiinsa nähden on perusteltu osaksi sillä, että kuluttajat eivät tunne kotitalousvähennysjärjestelmää kovin hyvin, eivätkä osaa hyödyntää sitä oikein (Harju et al., 2021). Asumisen EIB:n voi nähdä tarjoavan ratkaisua tähänkin, sillä asumisen EIB:n hallinnoijan voi olettaa tuntevan oman ja kilpailevat tukijärjestelmät ammattilaisen tasolla. Öljylämmityksestä luopumisen tuessa ei myöskään mitata toteutuneita tuloksia ja makseta pääomatehokkaasti toteutuneiden tulosten mukaisesti, vaikka itsessään onkin uskottava keino pienentää asunnon lämmityksen hiilijalanjälkeä.

Kuluttaja saa myös asumisen EIB:n kohdalla heti, tai ennen hankintapäätöstä, varmuuden tuen saannista, jolloin epävarmuus sen saannista eikä rahavirtojen saanti vasta kaukana tulevaisuudessa eivät ehkäise kuluttajan päätöksentekoa, samoin kuin ei myöskään kuluttajan ymmärtämättömyys verovähennyksistä kotitalousvähennyksen kohdalla. (Harju et al., 2021) Kun näennäinen tai koettu riski siirretään kuluttajalta asumisen EIB:lle, muuttuu päätöksentekologiikka samalla riskejä ylipainottavasta prospektiteoriasta hyötyjen oletusarvoa painottavaan odotetun hyödyn teoriaan (Kahneman, 2011; Thaler, 2015). Tässä on yhteneväisyyksiä Hausmanin tutkimuksen kuluttajan päätökseen vaikuttamiseen vaadittavaan keskimääräiseen 15% - 25% vuotuisen tuotto, (Hausman, 1979, 51), johon prospektiteorian ennustamia lopputulosten välttämiseksi asumisen EIB:n kautta tuleva ammattimainen osaaminen ja markkinointi toisi kuluttajalle ”avaimet käteen” – tyyliesti ratkaisuja. Tällöin päätöksenteko riskejä sisältävässä tilanteessa siirrettäisiin ainakin osittain pois kuluttajalta. Asumisen EIB voi siis edesauttaa yhteiskunnallisen arvon luontia aikaisempien ja suuremman energiaremonttimäärien kautta syntyvien päästövähennysten kautta, kun niiden toteuttamiseen riittää pienempi tuottovaatimus kuluttajalle.

Energiaremonttien kilpailutus on hyvin tärkeää (Kortelainen, 2020) ja asumisen EIB pystyy alan ammattilaisena toteuttamaan sen paremmin kuin keskimääräinen kuluttaja, jonka lisäksi se pystyy suuremman projektiportfolionsa avulla hyödyntämään ja saamaan skaalaetuja kilpailutuksessa.

Onnistuessaan tavoitteissaan päästövähennyksiä toteuttavien energiaremonttien lisäämisessä, olisi sivuimpaktina myös työllisyyden kasvu rajaus-suosituksen alueella (Fackler, 2021). Muita sivuimpakteja, joista asumisen EIB voisi projektien onnistuessa laskuttaa, ovat parempikuntoiset, ja sitä kautta viihtyisämmät asuinalueet, parempi ilmanlaatu ja nousseet rakennusten sekä oman ja ympäröivien tonttien arvot (Chesapeake Bay Foundation 2021b, 3:00-3:15). Lisäksi mukana tulee pienempi riski julkiselle taholle, kuin jos se toteuttaisi projektit itsenäisesti (DC Water Case Study, 2021, 3).

Hiilidioksidin sosiaalisen kustannuksen tarkka arvo on olennainen osa toteutuneiden päästövähennysten yhteiskunnallisen hyödyn mittaamista. Se vaatii kuitenkin vielä paljon lisätutkimusta tarkempien tulosten saavuttamiseksi. Tällä hetkellä hiilidioksidin sosiaalisten kustannusten vaihteluväli on suuri, erityisesti alueellisella tasolla tarkasteltaessa. Vaikka ongelma ja sen vaikutukset ovat globaalit, julkinen tuki tulisi ja tulee tällä hetkellä kuitenkin valtiollisella taholla ja siten valtiollisten kannustimien ehdoin. Paradoksaalisesti suurimmilla CO<sup>2</sup> – tuottajamailla on kuitenkin pienimmät hiilidioksidin sosiaaliset kustannukset, eli niillä on pienin kannustin pienentää päästöjään (Ricke et al., 2018).

Toinen olennainen osa todellisen yhteiskunnallisen hyödyn mittaamista on todellisesti, eikä vain näennäisesti, sattumanvaraisen verrokkiryhmän luominen, johon mitattuja tuloksia verrataan. Tähän liittyen vaihtoehtois-kustannus tulee ottaa tulosten mittaamisessa huomioon, eli miten kasvihuonepäästöt olisivat muuttuneet ilman asumisen EIB:n olemassaoloa, samoin kuin näennäiseen hyötyyn liittyen keskiarvoon palautuminen (Kahnemann 2011; Stigler, 1997). Myös muutkin hyödyn mittaamiseen ja käänteisiin kannustimiin liittyvät taloustieteelliset ilmiöt tulee EIB:n rakennetta suunniteltaessa osata ottaa huomioon. Niiden uhka tulee tunnistaa ennaltaehkäisevästi sekä EIB:n olemassaolon aikana että jälkeen, jotta pitkän aikavälin todelliset tulokset varmasti ehtivät tulla näkyviin, todellisten oletusarvojensa mukaisina. Ensimmäisen SIB:n, Petersborough:n vanki-SIB:n pääoppi olikin, että olennaisinta SIB:n suunnittelussa on todellinen kannustinjärjestelmä, jonka rahasto muodostaa (Disley et al., 2011).

## 6.1 Tutkimuksen rajoitteet

Tutkimuksen ennustettavien syntyvien mitattavien hyötyjen taustaoletuksena on, että ihmisten kulutuskäyttäytyminen säilyy identtisenä olosuhteiden muuttuessa. Todellisuus ei kuitenkaan ole näin yksinkertaista: tällaisia asumisen EIB:hen liittyviä taloustieteellisiä ilmiöitä ovat muun muassa kobra-efekti (Le Cunff, 2022), Goodhart:n laki (Oxford reference, 2023) ja

Peltzmanin ilmiö (Henderson, 2023). Taloustieteessä käytetty ”homo economicus” – käyttäytymismalli ei tosielämässä riitä ennustamaan ihmisen päätöksiä (Thaler, 2015), mutta mikä on taustaoletuksena, jos motivointiin käytetään pelkästään rahaa ja uskotaan rahavirtojen tasapainotilan olevan se piste, mikä ennustaa kuluttajien päätöksenteon: esimerkiksi siis korkeimman todellisten todennäköisyyksien muodostamien tulevaisuuden rahavirtojen nykyarvon olevan kuluttajan valinta. Käyttäytymistaloustieteellisesti ihmisten motivointiin tekemään päätöksiä vaikuttaa moni muu tekijä (Thaler, 2015; Kahneman, 2011) pelkän rahan tai tuotto-oletuksen ohella, joita itse asumisen EIB:n suunnittelussa ei yksityiskohtaisesti ole otettu huomioon. Pintapuolisesti näistä muista tekijöistä on työssä kyllä kirjoitettu.

Muun muassa vuoden 2008 finanssikriisin on argumentoitu polveutuneen siitä oletuksesta, että mittarit antavat todellisen tuloksen mittauksensa kohteesta, eivätkä niiden antamat arvot olisi ihmisten päätöksenteon vuoksi vääristyneitä tai manipuloituja, mitä ne todellisuudessa olivat. Päätöstentekoa todellisuudessa ajoivat yhteiskunnallisen hyödyn sijaan muodostuneet henkilökohtaiset kannustimet ja henkilökohtaisen edun tavoittelu. Yhtiöpäisen riskinoton henkilökohtaisen hyödyn vuoksi maksajaksi joutui yhteiskunta finanssikriisin muodossa. (Stenfors, 2018) Jos vastaavat syy-seuraussuhteet toteutuisivat luonnonarvojen tuonnissa taloudellisiin mittareihin, voisi vastaavasti kärsijänä puolestaan olla luonto. Näitä asioita on tässä tutkimuksessa käsitelty vain pintapuolisesti.

Luonnonarvojen taloudellista mallinnusta Suomessa ei ole tässä tutkimuksessa tehty, vaan niiden rahallisesta arvosta yksikköä kohti on käytetty vain hyvin laveita arvioita. Jotta kannustimet kuluttajien päätöksille yhteiskunnallisen hyödyn kannalta asettuisivat oikein eli todellisen yhteiskunnallisen vaikutuksen mukaisesti, tulee luonnonarvojen rahallinen arvo olla arvoitettu totuudenmukaisesti: tähän rahalliseen arvoon yhteiskunnan päästövähennyksistä maksama palkkio perustuu. Menneen SIB:n oppien mukaisesti juuri kannustimien asettuminen oikein rahaston sisällä on tärkein asia SIB-rahaston suunnittelussa (Disley et al., 2011). Luonnonarvojen ja ilmastomuutoksen rahallinen arvo vaihtelee erittäin paljon alueittain maapallolla, eli tämäkin tieto olisi spesifi vain nimenomaan Suomen kohdalla, ja jokaisella alueella määrittäminen tulisi tehdä erikseen.

Suomessa, eikä muuallakaan maailmassa ole tehty montaa EIB:tä, eikä nimenomaan asumisen EIB:stä tutkimusta tehdessä löytynyt malleja. Historiallisiin tuloksiin vertaaminen ja vanhoista samankaltaisista EIB-rahastoista jo toimiviksi tai toimimattomiksi todetuista malleista oppiminen oli siis hyvin vähäistä tässä tutkimuksessa.

Työn data-analyysi on tehty ja sen tulokset saatu keskiarvoja ja niiden painotuksia käyttäen: vieläkin tarkempia ja potentiaaaliltaan parempia painotuksia olisi voinut saada yksityiskohtapainotteisemmalla analyysillä. Esimerkiksi asuntokannan t.p.v-vähennyksien keskivaihtelua ei ole otettu tutkimuksessa ollenkaan huomioon: koska valtaosaa asunnoista ei remontoitaisi,

juuri vaihteluvälin yläpää on potentiaaliltaan suotuisinta EIB:n kannalta. Tällöin suuri volatilitteetti on lähtökohtaisesti hyvä asia asumisen EIB:n kannalta, sillä silloin potentiaalisinta asuntomassaa on suhteellisesti eniten, ja näissä on myös eniten potentiaalia tehdä päästövähennyksiä per asunto. Eri alueet ovat data-analyyseissä täysin vertailukelpoisia toisiinsa nähden vain sillä oletuksella, että niiden sisäinen volatilitteetti asuntokohtaisen t.p.v:n suhteen on yhtä suuri. Tämä oletus ei tietenkään pidä paikkaansa, mutta sitä tutkimus ei kerro onko tämä vain marginaalinen ero, vai ero, joka oikeasti tekisin merkittäviä eroja alueiden kuntien ja maakuntien suhteen toisiinsa nähden.

Kappaleessa 4.11 ja kuvassa 8 oletuksena on, että talousalan ammattilainen pystyy suhtautumaan riskiin vähemmän riskiaversiivisesti kuin kuluttaja, ja tarkemmin suhteuttaa tuotto-oletus ja kokonaisriski lineaarisemmin toisiinsa nähden. Samoin suuremman projektiportfolion oletetaan tuovan skaalaetuja riskinhallinnassa, eli toisin sanoen pienentävän portfoliotason riskiä, mikä puolestaan vapauttaisi ottamaan enemmän riskiä yksittäisten projektien kohdalla, ja täten toteuttamaan projekteja, joita ei muuten olisi toteutettu. Vaikka nämä voikin nähdä teoriassa uskottavina väitteinä, ja ne perustuvat tieteellisiin teorioihin, ei niitä kuitenkaan tämän tutkimuksen tapauksessa ole vielä asiantuntijahaastateltavien kokemusten (kappale 4.9) ulkopuolella testattu jalkauttamalla tutkimuksen mallia todelliseen maailmaan.

Saavutetun hyödyn mittaamisen ja arvioinnin virhepäätelmien varalta työssä on mainittu ”rikotun ikkunan virhepäätelmä” vain poliitikkojen haastatteluisissa kappaleessa 4.9. Rikotun ikkunan virhepäätelmä tarkoittaa vaihtoehtoiskustannusten huomiotta jättämistä esimerkiksi talouskasvun mittaamisessa, jolloin voi syntyä kuva hyödyn tuottamisesta, vaikka todellisuudessa sitä ei olisi tapahtunut. Sen huomionjättämisen vuoksi esimerkiksi sotien on voitu perustella hyödyttävän sotivan valtion taloutta, vaikka näin ei todellisuudessa olekaan. (Rikotun ikkunan virhepäätelmä, 2021) Energiaremonttien vaikutuksen mittaauksessa tulee siis ottaa mahdollinen rikotun ikkunan virhepäätelmä huomioon, jotta valtio todella maksaisi vain toteutuneesta hyödyistä, eikä puutteellisen mittaustavan todellisuutta paremmista mittaustuloksista.

## 6.2 Jatkotutkimusehdotuksia

Tämän hetken tilanteessa eli päätukimuotovaihtoehtojen energiaremonttiin kuluttajalle ollessa kotitalousvähennys, ELY-keskuksen öljylämmityksestä luopumisen tuki ja ARA:n energiaremonttiavustus kuluttajalle hyvin hyödyllinen työkalu olisi algoritmi, johon kuluttaja syöttäisi algoritmin kysymät olennaiset tietonsa. Algoritmi osaisi sen perusteella suositella suunniteltuun energiaremonttiin sopivinta tukimuotoa mahdollisen asumisen EIB:n ja muiden olemassa olevien tukien joukosta, sekä ylipäätään kertoa kyseisten

tukien olemassaolosta. Algoritmin hallinnoija voisi myös syöttää algoritmiin tukien päivitykset sitä mukaa kun niistä päätetään. Tämä oletetaan odotetun hyödyn teorian (Palmer, 2023) oletuksen mukaan, että kuluttajalla tai markkinoilla toimijalla on jatkuva päivitys, täysi ymmärrys uudesta tiedosta sekä jatkuva täysi varmuus ymmärryksensä ja tietojensa paikkansa pitävyydestä, joiden pohjalta hän päätöksensä tekee. Myös muut tässä tutkimuksessa tunnistetut ongelmat tai energiaremontin kannattavuuteen vaikuttavat tekijät olisivat osa algoritmia. Näiden oletusten pohjalta nykytutkimusjärjestelmät vaikuttavatkin oletettavan kuluttajan toimivan, tai vaihtoehtoisesti selvittävän oman tilanteensa tähän pisteeseen esimerkiksi tukineuvontojen kautta. Algoritmi voisi myös osata neuvoa kuluttajaa odottamaan, jos hänelle suositeltuun tukimuotoon olisi tulossa parannuksia lähiaikoina.

Asumisen EIB:n tavoitteena oleva mitatuista toteutuneista päästövähennyksistä juontuva tulospalkkio koostuu kolmesta pääkomponentista: mitatusta energiankulutuksen vähennyksestä, tästä energiankulutuksen vähennyksestä johtuvasta haitallisten päästöjen määrästä ja näiden toteutumattomien päästöjen arvosta yhteiskunnalle. Jokainen sen kolmesta komponentista on siis pohjimmiltaan ihmisen määrittämä, ja siten pohjimmiltaan subjektiivinen, ja koska tulospalkkio, eli toteutuvan tulospalkkion mittari, on asumisen EIB:n tavoite, on jokainen niistä Goodhart:n lain (Oxford Reference, 2023) mukaan altis manipuloinnille sekä kobra-efektin (Le Cunff, 2022) mukaisesti tuottamaan alkuperäiselle tavoitteelle, ihmiskunnalle haitallisten päästöjen vähentämiselle, päinvastaisia tuloksia, rahallisten panostusten paradoksaalisena seurauksena. Kolmen ensiksi mainitun komponentin määrittäminen Suomessa olisi konkreettinen ja tärkeä askel EIB:n vaikuttamisen mittauksen kannalta. Samoin yhtä tärkeää olisi samalla kehittää riskienhallinta- ja seurantamenetelmiä mittareille ja niiden epäsuorille vaikutuksille tahattomien seurausten välttämiseksi.

## Lähteet

- [1] Ackerman F. & Stanton E.A. (2011). *Climate Risks and Carbon Prices: Revising the Social Cost of Carbon. Economics Discussion Papers, No. 2011-40.*
- [2] Apajalahti, Sampsa, sijoitusvastaava. CapMan. Puhelinhaastattelu 26.10.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [3] Apunen, A & Parantainen, J (2011). Tuotteistaminen 2. Helsinki: Talentum.
- [4] ARA korjausavustus. 10.09.2021. Sähköposti. Sähköposti kirjoittajan hallussa.
- [5] ARA. 08.09.2021. ARA:n puhelinpalvelu. Puhelinhaastattelu.
- [6] ARA. 2020a. Energia-avustushakemukset 01-07/2020. Excel-tiedosto. Excel-tiedosto kirjoittajan hallussa.
- [7] ARA. 2020b. 31.07.2020. ARA:n puhelinpalvelu. Puhelinhaastattelu.
- [8] Atlanta's Department of Watershed Management Case Study. 2019. Quantified Ventures. Pdf-dokumentti. Viitattu 10.07.2023. <https://static1.squarespace.com/static/5d5b210885b4ce0001663c25/t/5e136bad70b78f691391cf07/1578331071956/Atlanta+Case+Study+Quantified+Ventures>
- [9] Avustus asuinrakennuksen öljylämmityksestä luopumiseksi. 2022. Suomi.fi. Verkkosivu. Viitattu 27.07.2020. <https://www.suomi.fi/palvelut/avustus-asuinrakennuksen-oljylammityksesta-luopumiseksi-elinkeino-liikenne-ja-ymparistokeskus/4e79ofa3-e2fc-42df-a73c-541d93b659f1>
- [10] Avustus kuntotutkimukseen ja perusparannuksen suunnitteluun. 2023. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA). Verkkosivu. Viitattu 11.07.2023. [https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat\\_ja\\_avustukset/Korjausavustukset/Kuntotutkimus\\_ja\\_perusparannuksen\\_suunnittelu](https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Korjausavustukset/Kuntotutkimus_ja_perusparannuksen_suunnittelu)
- [11] Avustus pientalon öljylämmityksestä luopumiseksi. 2021. ELY-keskus. Verkkosivu. Viitattu 07.09.2021. <https://www.ely-keskus.fi/oljylammityksen-vaihtajalle>
- [12] Bank of America Private Bank Study Finds Younger Investors Turning to Alternatives, Sustainability and Digital Assets to Create Wealth. Bank of America Newsroom 11.10.2022. Viitattu 23.06.2023. <https://newsroom.bankofamerica.com/content/newsroom/press-releases/2022/10/bank-of-america-private-bank-study-finds-younger-investors-turni.html>
- [13] van den Bijgaart I., Gerlagh R. & Liski M. (2016). *A Simple Formula for the Social Cost of Carbon. Journal of Environmental Economics and Management*, 77 (2016), pp.75-94.

- [14] Chen, J. 2022. Social Impact Bond (SIB): Definition, How It Works, and Example. Investopedia. Viitattu 23.06.2023. <https://www.investopedia.com/terms/s/social-impact-bond.asp>
- [15] Chernev A., Böckenholt U. & Goodman J. (2014). *Choice overload: A conceptual review and meta-analysis. Journal of Consumer Psychology. Volume 25, Issue 2, pp. 333-358.*
- [16] Chesapeake Bay Foundation. 2023. Environmental Impact Bonds. Verkkosivu. Viitattu 27.01.2021. <https://www.cbf.org/how-we-save-the-bay/programs-initiatives/environmental-impact-bonds.html>
- [17] Chesapeake Bay Foundation. Environmental Impact Bonds, episode 73. Podcast-tallenne. Julkaisupäivämäärä ei tiedossa. Viitattu 27.01.2021. <https://www.cbf.org/how-we-save-the-bay/programs-initiatives/environmental-impact-bonds.html>
- [18] Covert T., Greenstone M. & Knittel C. R. (2016). Will We Ever Stop Using Fossil Fuels? *Journal of Economic Perspectives, Volume 30, Number 1, Winter 2016, pp. 117–138.*
- [19] DC Water Case Study. 2021. Quantified Ventures. Pdf-dokumentti. Viitattu 10.07.2023. <https://static1.squarespace.com/static/5d5b210885b4ce0001663e25/t/5e136b61f2afef61e95e7472/1578331001269/DC+Water+Case+Study+Quantified+Ventures>
- [20] DC Water's Environmental Impact Bond: A First of its Kind. 2017. U.S. EPA Water Infrastructure and Resiliency Finance Center. Pdf-dokumentti. Viitattu 10.07.2023. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-04/documents/dc\\_waters\\_environmental\\_impact\\_bond\\_a\\_first\\_of\\_its\\_kind\\_final2.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-04/documents/dc_waters_environmental_impact_bond_a_first_of_its_kind_final2.pdf)
- [21] Disley E., Rubin J., Scraggs E., Burrowes N. & Culley D. 2011. Lessons learned from the planning and early implementation of the Social Impact Bond at HMP Petersborough. Pdf-dokumentti. Viitattu 23.07.2023. [https://golab.bsg.ox.ac.uk/documents/Disley\\_et\\_al\\_2011a.pdf](https://golab.bsg.ox.ac.uk/documents/Disley_et_al_2011a.pdf)
- [22] ELY-keskuksen puhelinpalvelu. 6.9.2021. Puhelinhaastattelu.
- [23] ELY-keskus. 31.07.2020. ELY-keskuksen puhelinpalvelu. Puhelinhaastattelu.
- [24] Energia-avustuslaskuri. 2019. asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA). Verkkosivu. Viitattu 08.09.2021. [https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat\\_ja\\_avustukset/Laskurit/Energiaavustuslaskuri\(53751\)](https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Laskurit/Energiaavustuslaskuri(53751))
- [25] Energiategohokkuus- ja ESCO-palvelut. 2023. Motiva. Verkkosivu. Viitattu 23.04.2023. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiategohokkuus-ja\\_esco-palvelut](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiategohokkuus-ja_esco-palvelut)
- [26] Escalante D. & Orrego C. 2021. Results-Based Financing. Climate Policy Initiative. Pdf-dokumentti. Viitattu 29.06.2021. <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp->

- [content/uploads/2021/05/Results-Based-Financing-Blueprint-May-2021.pdf](#)
- [27] EUR/USD Historical Data. n.d. Investing.com, exchange rate on 01.07.2015. Verkkosivu. Viitattu 07.12.2021. <https://www.investing.com/currencies/eur-usd-historical-data>
- [28] Fackler, J. 22.01.2021. Engagement Lead. Impact Management Project. Videopuhelinhaastattelu.
- [29] Fact Sheet: DC Water Environmental Impact Bond. n.d. DC Water and Sewer Authority, Goldman Sachs, & Calvert Foundation. n.d. Pdf-dokumentti. Viitattu 10.07.2023. <https://www.goldmansachs.com/media-relations/press-releases/current/dc-water-environmental-impact-bond-fact-sheet.pdf>
- [30] Fama E. & French K. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and evidence. *Journal of Economic perspectives Vol. 18, Nr. 3 (2004), pp. 25-46.*
- [31] Gregow H, Laaksonen A., Laine M, Lahtinen M., Mikkonen S., Mäkelä H.M & Tuomenvirta H. (2014). Trends in the average temperature in Finland, 1847 – 2013. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, volume 29, pp. 1521-1529 (2015).*
- [32] Grönberg S. & Rauhanen T. (2015). Kotitalousvähennys pienituloisen eläkeläisen näkökulmasta. Valtiollinen taloudellinen tutkimuskeskus (VATT). Pdf-dokumentti. Viitattu 24.06.2023. [https://vatt.fi/documents/2956369/3012213/muistiot\\_42.pdf](https://vatt.fi/documents/2956369/3012213/muistiot_42.pdf)
- [33] Harju, J., Jysma S., Koivisto A. & Kosonen T. 2021. Does Household Tax Credit Increase Demand and Employment in the Service Sector? Publications of the Prime Minister's Office 2021:1. Pdf-dokumentti. Viitattu 23.05.2021.
- [34] Hausman, J. (1979). *Individual Discount Rates and the Purchase and Utilization of Energy-Using Durables. The Bell Journal of Economics. Vol. 10, No. 1 (Spring 1979), pp. 33-54.*
- [35] Heiskanen, R., Kortela, T. & Widgren, J. 2021. Asuntomarkkina-katsaus 2021/Q2. Osuuspankki. Pdf-dokumentti. Viitattu 23.05.2021. <https://www.op.fi/documents/20556/28168687/Asuntomarkkina-katsausQ22021/17ac18f4-0ac3-3186-500c-c69f581e4501>
- [36] Henderson, D. 2023. What the Peltzman Effect Is and Isn't. Verkkosivu. Viitattu 25.06.2023. <https://www.econlib.org/what-the-peltzman-effect-is-and-isnt/>
- [37] Honkamaa, A. 2021a. Ilmalämmityksestä luopujille tarjolla lisää veroetua – Näin kotitalous voi saada jopa 6 000 euron vähennyksen. Kauppalehti 03.05.2021. Viitattu 24.05.2021. <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/oljylammituksesta-luopujille-tarjolla-lisaa-veroetua-nain-kotitalous-voi-saada-jopa-6-000-euron-vahennyksen/70ecae35-9bd7-4cd5-a418-ced41942d376>

- [38] Honkamaa, A. 2021b. Hurja 9 000 euron veroetu saatavilla kodinomistajalle ovelalla rahakikalla. *Tekniikka & Talous* 27.09.2021. Viitattu 27.09.2021. [https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tt/2022ae07-dfed-4d25-b6c5-ed70e2b4a306?utm\\_term=Auto-feed&utm\\_medium=Social&utm\\_source=Facebook&fbclid=IwAR1o5YGckd4Vtl4TlcVpk9W4gSSlPOauIDVYRoEH-Xwrvmrwx88JDHmoEAUw#Echobox=1632749876](https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tt/2022ae07-dfed-4d25-b6c5-ed70e2b4a306?utm_term=Auto-feed&utm_medium=Social&utm_source=Facebook&fbclid=IwAR1o5YGckd4Vtl4TlcVpk9W4gSSlPOauIDVYRoEH-Xwrvmrwx88JDHmoEAUw#Echobox=1632749876)
- [39] Huovinen, K. 06.08.2020. Palvelualueen päällikkö. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA). Sähköpostihaastattelu.
- [40] Hyperbolic discounting. 2023. Wikipedia. Viitattu 21.04.2023. [https://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic\\_discounting](https://en.wikipedia.org/wiki/Hyperbolic_discounting)
- [41] Investing.com. United States 10-Year Bond Yield Historical Data. Verkkosivu. Viitattu 21.04.2023. <https://www.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>
- [42] IPCC. 2022. Summary for Policymakers [P.R. Shukla, J. Skea, A. Reisinger, R. Slade, R. Fradera, M. Pathak, A. Al Khourdjie, M. Belkacemi, R. van Diemen, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, D. McCollum, S. Some, P. Vyas, (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdjie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. Pdf-dokumentti. Viitattu 07.07.2023. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_SummaryForPolicymakers.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf)
- [43] Järvelä, E. 2020. Työ- ja Elinkeinoministeriö.
- [44] Jylhä K., Kämäräinen M. & Ruosteenoja K. (2016). Climate Projections for Finland Under the RCP Forcing Scenarios. *Geophysica* (2016), Volume 51(1), pp. 17–50. Viitattu 05.01.2021. Available at: [http://www.geophysica.fi/pdf/geophysica\\_2016\\_51\\_1-2\\_017\\_ruosteenoja.pdf](http://www.geophysica.fi/pdf/geophysica_2016_51_1-2_017_ruosteenoja.pdf)
- [45] Kahneman, D (2011). *Thinking, Fast and Slow*. U.S.A: Farrar, Straus and Giroux.
- [46] Kauppinen, J. 07.10.2020. Rakennusneuvos. Videopuhelinkokous.
- [47] Kikstra J., Waidelich P., Rising J., Yumashev D., Hope C. & Brielerley C. (2021). *The social cost of carbon dioxide under climate-economy feedbacks and temperature variability*. *Environmental Research Letters*, volume 16, number 9, 094037.
- [48] Kokko, Petri, projektimanageri. Caverion. Puhelinhaastattelu 25.08.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.

- [49] Kokkonen, Eero, ympäristöjohtaja. LähiTapiola. Puhelinhaastattelu 06.11.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [50] Komulainen, Pekka, kiinteistöistä vastaava johtaja. Ovaro. Puhelinhaastattelu 28.10.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [51] Kortelainen, M. 2020. Ilmaista rahaa tarjolla taloyhtiöille – mutta energia-avustusta ei heru ilman ammattiapua. Rakennuslehti 24.03.2020. Viitattu 28.05.2021. <https://www.rakennuslehti.fi/2020/03/ilmaista-rahaa-tarjolla-taloyhtiöille-mutta-energia-avustusta-ei-heru-ilman-ammattiapua/>
- [52] Kotitalousvähennyksen muutos kasvattaa maalämpöintoa – "Peittoaa muut tukimuodot". 2021. Rakentaja 21.05.2021. Viitattu 10.07.2023. <https://rakentaja.pro/artikkelit/kotitalousv%C3%A4hennyksen-muutos-kasvattaa-maal%C3%A4mp%C3%B6intoa-peittoaa-muut-tukimuodot/>
- [53] Kotitalousvähennys verotuksessa. 30.12.2019. Vero. Viitattu 11.07.2023. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/47873/kotitalousv%C3%A4hennys-verotuksessa/>
- [54] Kumpula-Natri, M. 2021b. Syyskuun meppiterveiset! Miapetra Kumpula-Natrin blogi 18.09.2021. Viitattu 07.10.2021. <https://miapetra.fi/blogi/syyskuun-meppiterveiset/>
- [55] Kumpula-Natri, M. 2021c. Korjausrakentamisella Eurooppaa elvyttämään. Miapetra Kumpula-Natrin blogi 08.07.2021. Viitattu 07.10.2021. <https://miapetra.fi/blogi/korjausrakentamisella-eurooppaa-elvyttamaan/>
- [56] Kumpula-Natri, Miapetra, europarlamentaarikko (2021a). Euroopan parlamentti. Puhelinhaastattelu 06.09.2021. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [57] Kuparinen, J. 2021. Jopa yli tonnin hyöty – näin kotitalousvähennyksen korotus näkyisi veroissa. Taloussanommat 01.05.2021. Viitattu 24.05.2021. <https://www.is.fi/taloussanommat/oma-raha/art-2000007952035.html>
- [58] Laine A., Vanhanen J., Halonen M. & Sjöblom H. (2018). Ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit ja kustannukset Suomelle. Gaia Consulting Oy. Viitattu 05.01.2021. <https://media.sitra.fi/2018/10/16163559/ilmastonmuutoksen-aiheuttamat-riskit-ja-kustannukset-suomelle.pdf>
- [59] Laker, B. 2022. Demand For Impact Investing Is Rising. Here's Why. Forbes – blogikirjoitus. 17.11.2022. Viitattu 23.06.2023. <https://www.forbes.com/sites/benjaminlaker/2022/11/17/demand-for-impact-investing-is-rising-heres-why/>
- [60] Läntinen, Sami, asiakasvastaava. LeaseGreen. Puhelinhaastattelu 14.08.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.

- [61] Le Cunff, A. 2022. The Cobra Effect: how linear thinking leads to unintended consequences. Verkkosivu. Viitattu 25.06.2023. <https://nesslabs.com/cobra-effect>
- [62] Lemmetty, Miikka, toimitusjohtaja. Voltan Energy. Puhelinhaastattelu 26.08.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [63] Lindfors, Matti, kiinteistöpäällikkö. Varma. Puhelinhaastattelu 06.11.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [64] Luoma, Anna-Stiina, vanhempi energiaspesialisti. Caverion. Puhelinhaastattelu 07.09.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [65] Macrotrends. 2023. 10 Year Treasury Rate - 54 Year Historical Chart. Verkkosivu. Viitattu 14.07.2023. <https://www.macrotrends.net/2016/10-year-treasury-bond-rate-yield-chart>
- [66] Mäki, Antti, teknologiajohtaja. EcoReal. Puhelinhaastattelu 06.10.2020 Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [67] Mäkiäho, Tomi, konsultointiosaston päällikkö. Rototec. Sähköpostihaastattelu 03.09.2020. Sähköpostit kirjoittajan hallussa.
- [68] McKinsey & Company Inc., Koller T., Goedhart M. & Wessels D. (2015). Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies, 6th Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [69] Muhonen, T & Virtanen, J. 2021. Palkan verotus kevenee, tupakka kallistuu: HS:n laskurit kertovat, miten budjetti vaikuttaa kukkaroo. Helsingin Sanomat 09.09.2021. Viitattu 09.09.2021. <https://www.hs.fi/politiikka/art-2000008252913.html>
- [70] Nobel Prize in Economic Sciences 2018. 2018. Nature. 08.10.2018. Viitattu 05.01.2021. <https://www.nature.com/collecti-ons/znqjdxvrtv>
- [71] Nurmi, E., Puro, L. & Lujanen, M. 2017. Kansan osake. Suomalaisen asunto-osakeyhtiön vaiheet. Suomen Kiinteistöliitto ry. Viitattu 23.05.2021. <https://issuu.com/kiinteistoliitto/docs/kansanosake>
- [72] Oxford Reference. 2023. Goodhart's law. Verkkosivu. Viitattu 25.06.2023. <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803095859655>
- [73] Palmer, D. 2023. Expected utility. Verkkosivu. Viitattu 24.06.2023. <https://www.britannica.com/topic/expected-utility>
- [74] Palveluna ostaminen. 2020. Motiva. Verkkosivu. Viitattu 27.07.2020. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiatehokkuuden\\_rahoitus/kansallinen\\_rahoitus](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiatehokkuuden_rahoitus/kansallinen_rahoitus)
- [75] Pradeep R, Kanhaiya K , Vineet K. Impact Investing Market by Sector (Education, Agriculture, Healthcare, Energy, Housing, Others), by Investor (Individual Investors, Institutional Investors, Others): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2031.

- Allied Market Research 03.2023. Viitattu 22.06.2023. <https://www.alliedmarketresearch.com/impact-investing-market-A53663>
- [76] Puromäki, Matti, kiinteistöpäällikkö. OP kiinteistösijoitus Oy. Puhelinhaastattelu 06.11.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [77] Quantified Ventures. 2018. Sharing Risk, Rewarding Outcomes: The Environmental Impact Bond. Quantified Ventures-blogi. 31.10.2018. Viitattu 11.01.2021. [https://www.quantifiedventures.com/blog/what-is-an-environmental-impact-bond#:~:text=An%20Environmental%20Impact%20Bond%20\(EIB,tested%20in%20a%20pilot%20oprogram](https://www.quantifiedventures.com/blog/what-is-an-environmental-impact-bond#:~:text=An%20Environmental%20Impact%20Bond%20(EIB,tested%20in%20a%20pilot%20oprogram)
- [78] Raulamo, Timo, hankejohtaja. Carbonexit – Allianssi. Puhelinhaastattelu 26.08.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [79] Ricke K., Drouet L., Caldeira K. & Tavoni M. (2018). Country-Level Social Cost of Carbon. *Nature Climate Change, volume 8, pp. 895–900.*
- [80] Rikotun ikkunan virhepäätelmä. 2021. Wikipedia. Verkkosivu. Viitattu 10.09.2021. [https://fi.wikipedia.org/wiki/Rikotun\\_ikkunan\\_virhe%C3%A4%C3%A4telm%C3%A4](https://fi.wikipedia.org/wiki/Rikotun_ikkunan_virhe%C3%A4%C3%A4telm%C3%A4)
- [81] Salonen, R. 2004, Puun pienpolton terveyshaitat. Ympäristö ja Terveys-lehti 4:2004, 35 vsk. Viitattu 24.6.2023. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015110215810>
- [82] Savela, Kristian, toimitusjohtaja. St1 Lähienergia Py. Puhelinhaastattelu 28.08.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [83] Sevelius, Max, energia-asiantuntija. Assemblin, Helsinki. Puhelinhaastattelu 28.08.2020. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [84] Sijoittaja.fi. OMX Helsinki -indeksin 23 vuoden tuottohistoria. Verkkosivu. Viitattu 12.04.2023. <https://www.sijoittaja.fi/346978/omx-helsinki-indeksin-23-vuoden-tuottohistoria/>
- [85] Sitra. 2018. Towards Europe's first EIB. Sitra 15.01.2018. Viitattu 10.07.2023. <https://www.sitra.fi/en/news/towards-europes-first-eib/>
- [86] Stenfors, A (2018). Riskitekijä – pankkimaailman pimeä puoli. Tampere: Vastapaino.
- [87] Stigler, S. (1997). Regression towards the mean, historically considered. *Statistical Methods in Medical Research, Volume 6, Issue 2.*
- [88] Sutinen, T. 2020. Kotitalousvähennyksestä hyötyvät eniten hyvätuloiset – tutkija pitää ”suomalaisena kummallisuutena”

- remonttikulujen suurta osuutta. Helsingin Sanomat 11.01.2020. Viitattu 24.05.2021. <https://www.hs.fi/talous/art-2000006369835.html>
- [89] Thaler, R (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. U.S.A: W.W.Norton & Company.
- [90] Tiikkainen, O., Pihlajamaa, M., & Åkerman, M. (2021). Tulospurusteiset rahoitussopimukset osana transformatiivista ympäristöpolitiikkaa: Jännitteiset kehykset Ravinne-EIB:in valmistelussa. *Alue Ja Ympäristö*, 50(2), 28–49. Viitattu 24.06.2023 <https://doi.org/10.30663/ay.109051>
- [91] Tol R.S.J. (2009). The Economic Effects of Climate Change. *Journal of Economic Perspectives Vol. 23 Nr. 2 (Spring 2009) pp. 29-51*.
- [92] Tol R.S.J. (2019). A Social Cost of Carbon for (Almost) Every Country. *Energy Economics* 83 (2019) pp.555–566.
- [93] Tutkimus: Kotitalousvähennys ei lisää työllisyyttä tai kitke harmaata taloutta. 2021. Valtion taloudellinen tutkimuskeskus (VATT) 25.01.2021. Viitattu 25.01.2021. <https://vatt.fi/-/tutkimus-kotitalousvahennys-ei-lisaa-tyollisyytta-tai-kitke-harmaata-taloutta>
- [94] Valtonen, Elina, kansanedustaja. Eduskunta. Puhelinhaastattelu 26.08.2021. Muistiinpanot haastattelusta kirjoittajan hallussa.
- [95] Vanhojen osakeasuntojen hinnat nousivat maaliskuussa kaikissa suurimmissa kaupungeissa. 2021. Tilastokeskus 04.05.2021. Viitattu 23.04.2021. [https://tilastokeskus.fi/til/ashi/2021/03/ashi\\_2021\\_03\\_2021-05-04\\_tie\\_001\\_fi.html](https://tilastokeskus.fi/til/ashi/2021/03/ashi_2021_03_2021-05-04_tie_001_fi.html)
- [96] Verohallinnon tilastotietokanta. 2021. Vero. Viitattu 20.05.2021. Postinumerokohtaiset tilastot löytyvät: 2. Henkilöasiakkaiden tulovero. Verotuksen päättymisajankohdan tiedot. Yleisesti verovelvollisten tulot, vähennykset ja verot kunnittain ja postinumeroittein. <http://vero2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Vero/>
- [97] Verottaja. 26.05.2021. Verottajan kotitalousvähennysasiantuntija. Puhelinhaastattelu
- [98] VTT. 2019. Rakennusten laskennallinen lämmitysenergiankulutus ja säästöpotentiaali kunnittain. Excel-tiedosto. Excel-tiedosto kirjoittajan hallussa.
- [99] Yeo, A. 2022. A Brief History of Impact Investing in The United States. *Scholars of Finance – blogikirjoitus* 01.12.2022. Viitattu 22.06.2023. <https://scholarsoffinance.org/a-brief-history-of-impact-investing-in-the-united-states/>