

Martti Muinonen – Lauri Pellinen – Timo Lehtoviita

**IKÄIHMINEN HAJA-ASUTUSALUEELLA – PIENTALOJEN  
ESTEETTÖMYYS- JA ENERGIAKORJAUSTEN KANNATTAVUUS**

**Saimaan ammattikorkeakoulun julkaisu**  
**Saimaa University of Applied Sciences Publications**



Saimaan ammattikorkeakoulun julkaisu  
Sarja A: Raportteja ja tutkimuksia 40  
ISBN 978-952-5714-88-34 (PDF)  
ISSN 1797-7266

## TIIVISTELMÄ

Martti Muinonen, Lauri Pellinen, Timo Lehtoviita

Ikäihminen haja-asutusalueella – pientalojen esteettömyys- ja energiakorjausten kannattavuus

Saimaan ammattikorkeakoulu, Saimaa University of Applied Sciences,  
Technology Lappeenranta

Hyvinvointia ja Energiatohokkuutta Asumiseen, HEA -hanke 2013

Raportin tavoitteena on selvittää haja-asutusalueen pientalojen esteettömyys- ja energiakorjausten kustannuksia ja takaisinmaksuaikoja.

Etelä-Karjalan haja-asutusalueelta tehtiin 12 pientalokohteeseen esteettömyyskartoitukset ja näistä neljään pientalokohteeseen tehtiin rakennus- ja talotekniset kuntoarviot, joiden perusteella laadittiin vaihtoehtoiset energiakorjaussuunnitelmat kustannusarvioineen. Kustannusarvioita käytettiin kokonaiskustannusten vertailussa asumisen tukemisen ja eritasoisten palveluasumisen vaihtoehtojen välillä. Esteettömyyskartoitukset tehtiin Saimaan AMK:n opiskelijatyönä opettajien ohjauksessa.

Esteettömyyskorjaustarpeita havaittiin kaikissa kohteissa. Suurimmat puutteet todettiin rakennusten piha-alueilla, sisääntuloissa sekä liikenne- ja hygienia-tiloissa. Esteettömyyskartoituksen pohjalta laadittiin kohteen esteettömyyskorjausten rakennustekniset kustannusarviot. Esitetyt esteettömyyskorjaukset ovat suhteellisen pienimuotoisia ja kustannuksiltaan kohtuullisia, jos ne kohdistetaan vain asumisen päätiloihin, eikä pyritä liian korkeaan vaatimustasoon. Helpoiten esteettömyyskorjaukset voidaan toteuttaa 1970-luvun matalamallisissa yksikerroksissa omakotitaloissa.

Neljään kohteeseen laadittiin energiakorjausehdotukset energiakartoitusten ja taloteknisten kuntoarvioiden pohjalta. Erilaisia energiakorjausehdotuksia laadittiin kahdesta kymmeneen, riippuen kunkin kohteen lähtötilanteesta. Korjausehdotuksia olivat ulko-ovien ja ikkunoiden uusiminen, puhalluslämmöneristykseen lisäys yläpohjaan ja lämmitysjärjestelmän muuttaminen maa- tai ilmalämpöpumpputaloksi vanhaa järjestelmää hyödyntäen. Eri korjausvaihtoehdoille laskettiin kustannuslaskelmat sekä takaisinmaksuaikalaskelmat.

Energiakorjaukset tulee kohdistaa eniten hyötyä antaviin korjaustoimenpiteisiin, joissa energiakorjausten kertainvestointi ja takaisinmaksuaika ovat kohtuullisia. Laskentatulosten mukaan suurimmat vuotuiset kustannussäästöt saavutetaan, jos uutena energialähteenä käytetään maalämpöä. Takaisinmaksuaikojen suhteen edullisimpana vaihtoehtona voidaan pitää ilmalämpöpumpun asennusta. Vaipparakenteiden osalta ainoastaan yläpohjan puhalluslämmöneristys on investointina ja takaisinmaksuaikaltaan järkevä.

Tutkimuksen jatkohankkeena voitaisiin tutkia mahdollisuutta kehittää olemassa olevien rakennusten yksinkertainen ohjeellinen esteettömyysluokitusjärjestelmä, joka helpottaisi erityisesti asuinrakennusten esteettömyyden arviointia esimerkiksi asuntokaupan yhteydessä. Esteettömyysluokitus antaisi yksiselitteisen kuvan asunnon esteettömyydestä ja soveltuvuudesta esim. vanhusväestön käyttöön. Esteettömyysluokitus perustuisi yhteisesti määriteltyihin esteettömyyskriteereihin ja niiden tuottamaan pisteytykseen.

Valtion aktiivisemmat avustus-, lainoitus- ja tukitoimet sekä joustava energiapolitiikka voisivat käynnistää haja-asutusalueen esteettömyys- ja energiakorjauksia laajemminkin, joilla olisi haja-asutusalueella myös suuri työllistävä vaikutus.

Asiasanat: esteettömyys, esteettömyyskorjaus, energia, energiakorjaus

## **ABSTRACT**

Martti Muinonen, Lauri Pellinen, Timo Lehtoviita

Senior Citizens Living in Sparsely Populated Residential Areas --- Support for Structural Repairs Targeting Accessibility and Energy Efficiency

Saimaa University of Applied Sciences

Faculty of Technology, Lappeenranta

Wellbeing and Energy Efficiency in Residences, HEA Project 2013

The goal of this report is to clarify the costs and payback times inherent in achieving accessibility and energy efficiency of residences for senior citizens in sparsely populated areas. In the more remote communities of South Karelia, 12 residences were evaluated on the basis of accessibility. Of these, 4 were chosen for more precise HVAC and building condition inspections to be used in making alternative energy repair plans, including cost estimates. Cost estimates were used in making broad comparisons between support for living at home and costs of supporting assisted living environments. The accessibility surveys were done in part by students of the Saimaa UAS under guided teacher supervision.

There was a need for repairs to insure accessibility in all 12 locations. The problem areas were found in the surrounding yard areas of the buildings, in the entrances, in the hygiene areas, and in the traffic areas. An estimate of costs was made on the basis of the accessibility survey. The projected repairs were found to be relatively small and manageable, and economically within reason as long as the goals were not set too high. The easiest to modify were those single story one-family homes built in the 1970s.

Four of the 12 structures were selected for targeted energy repairs based on an energy and structural condition survey. Proposals for energy repairs were made along with estimates of costs and payback times for each proposal. From 2 to 10 different energy repair choices were made depending on the building. Repair proposals included changing the outer doors and the windows, addition of blown insulation into the top of the building and changing the heating system to be either ground source heat pumps or heat exchange units depending on the structure of the existing systems.

The new energy repairs should aim for the most benefit for cost, including reasonable payback times. According to the estimates, the biggest yearly savings would be attained through the use of ground source heat pumps, while the least expensive cost to payback time would have to be installation of heat exchanger units. In the cases of envelope structures, only the extra insulation of the tops of the buildings is rational considering the investment and its repayment.

Areas for further research might include the possibility for the development of an accessibility classification programme to be used for existing structures, and would also aid in the accessibility evaluation of residences, for instance, in conjunction with real estate purchasing. Such a classification system would give a clear picture of the accessibility of the residence, and its suitability for senior citizen living.

Key words: accessibility, accessibility repairs, energy efficiency, energy repairs

# SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO .....	8
2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT .....	10
2.1 Esteettömyyskartoitukset .....	10
2.2 Energiakorjaukset.....	12
3 TUTKIMUSKOHTEIDEN KUVAUS.....	15
4 KUNTOARVIOIDEN TULOKSET .....	20
4.1 Kuntotarkastukset.....	20
4.2 Tarkastuksessa käytetyt apuvälineet ja tietolähteet .....	21
4.3 Havainnot ja todetut epäkohdat, rakennustekniset korjausehdotukset.....	21
4.4 Havainnot ja todetut epäkohdat, talotekniset korjausehdotukset.....	22
4.5 Tulosten tarkastelu ja yhteenveto.....	23
5 ESTEETTÖMYYSKORJAUKSET .....	24
5.1 Esteettömyyskartoitusten tarkastelu ja yhteenveto .....	24
6 ENERGIAKORJAUKSET JA NIIDEN KUSTANNUKSET .....	31
6.1 Lähtötilanne.....	31
6.2 Käytetyt laskentamenetelmät .....	32
6.3 Laskentatulokset .....	34
6.4 Tulosten tarkastelu ja yhteenveto.....	36
7 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	38
LÄHTEET.....	40
LIITTEET .....	40
Liite 1: Rakennusten kohdekortit	
Liite 2: Kuntotarkastustiivistelmät	
Liite 3: Kohteiden 1-4 energiaselvitysten yhteenvetotaulukko	
Liite 4: Esimerkki energiatodistuksesta	

## KÄSITTEISTÖÄ

**E-luku** tarkoittaa energialukua kWh / (m<sup>2</sup> a) - energiamuotojen kertoimilla painotettua rakennuksen vuotuista ostoenergian laskennallista kulutusta, joka on laskettu lämmitettyä nettoalaa kohden. E-luku lasketaan rakennuksen käyttämä energiantuotantomuoto huomioiden.

**Energiasisältö** Tarkoittaa jonkun materiaalin energiasisältöä kWh/kg. Polttopuilla se on noin 4,0 - 4,2 kWh/kg.

**Energiatehokkuusluokka eli** rakennuksen energialuokka kertoo rakennuksen energialuokituksen ja se ilmaistaan ET -luvulla sekä kirjaimilla A – G. A on paras energialuokka (väri kirkkaan vihreä).

**Esteettömyyskartoitus** tässä julkaisussa on esteettömyyden arvioinnissa käytetty Housing Enabler - eli HE -arviointiväline.

**Hulevedet** ovat rakennetun alueen sade-, sulamis- ja pintavesiä, jotka imeytyvät perusmaahan.

**Ilmalämpöpumppu (ILP)** on sähkökäyttöinen laitteisto, jolla siirretään lämpöenergiaa ulko- ja sisäyksikön avulla joko sisään tai ulos.

**Jälkilämmityspatterilla** lämmitetään lämmöntalteenottolaitteen ilmaa kylmimpinä vuodenaikoina. Jälkilämmityspatteri voi olla joko vesikiertoinen tai sähkövastuksella toimiva.

**Kuntoarvio** on kiinteistön kuntoa systemaattisesti kartoittava toimenpide, joka tehdään yleisten kuntoarvioperiaatteiden mukaan silmämääräisesti ja ainetta rikkomattomin menetelmin. Kuntoarviosta laaditaan kuntoarvioraportti.

**Lämpökuvaus** on toimenpide, joka suoritetaan lämpökameralla yleisesti sovittujen periaatteiden mukaisesti. Lämpökuvauksesta laaditaan sovittaessa systemaattinen lämpökuvausraportti. Rakennuksen lämpökuvaus on käsitelty tarkemmin RT-ohjekortissa 14 - 10850.

**Maalämpöpumppu** on sähkökäyttöinen laitteisto, jolla siirretään lämpöä maasta ilmaan tai nesteeseen.

**Ostoenergian tarve** (kWh/m<sup>2</sup> a) on energiamäärä, joka hankitaan rakennukseen esimerkiksi sähköverkosta, kaukolämpöverkosta tai uusiutuvan polttoaineen sisältämänä energiana. Ostoenergia koostuu lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutuksesta.

**Pino-m<sup>3</sup>** on polttopuiden energiasisältöä arvioitaessa ja puukauppoja tehtäessä käytetty pinokuutiometri, 1 m<sup>3</sup> pinottuja puita.

**Porakaivo** on porakaivolaitteistolla maahan tai kallioon porattu kaivo, jota voidaan käyttää veden tai lämmön ottamiseen. Porakaivon syvyys vaihtelee kymmenistä satoihin metreihin.

**Rengaskaivo** on klassinen betonirenkain varustettu kaivo, joka ylettyy vettä sisältävään maakerrokseen.

**RT-kortisto** on Rakennustietosäätiön ylläpitämä rakennustekninen kortisto, joka sisältää rakentamisen keskeisen lainsäädännön ja ohjeistuksen sekä standardiratkaisut.

**Sakokaivo tai saostuskaivo** on vesitiivis yksi- tai useampiosainen jäteveden mekaaninen esikäsittelylaite, joka erittelee jäteveden kiintoaineksen.

**Suomen rakentamismääräyskokoelma (SRakMk)** on ympäristöministeriön ylläpitämä rakentamismääräyskokoelma, jossa annetaan rakentamista koskevia määräyksiä.

**Takaisinmaksuaika** on se aika vuosina, joiden kuluessa tulojen lisäyksellä tai menojen säästöillä investointi maksaa hankintamensa.

**Tasauslaskenta** on käytännön laskentamenetelmä, jolla voidaan osoittaa rakennuksen täyttävän lämmöneristysmääräykset.

**TATE-kuntoarvio** on kiinteistön talotekninen kuntoarvio, joka sisältää lämmitys-, vesi-, viemäri, ilmanvaihtoteknisen sekä sähkötekniikan osuuden.

**9M ovi** on ovi, jonka moduulinen karmileveys ulkomitoin on 900 mm ja vapaa kulkuaukko vähintään 850 mm. Ovi soveltuu hyvin liikuntaesteisille.

# 1 JOHDANTO

Hyvinvointia ja Energiatehokkuutta Asumiseen (HEA) -hankkeessa kehitettiin kysyntä- ja käyttäjä-lähtöisiä innovatiivisia palvelumalleja ja ratkaisuja, joiden tavoitteena oli edistää erityisesti ikäihmisten hyvinvointia ja tukea energiatehokasta asumista. HEA -hanke alkoi syksyllä 2011 ja päättyi joulukuussa 2013. Hankkeessa hyödynnettiin hyvinvointialan asiakasymmärrystä ja huipputeknologian soveltamisen asiantuntemusta. Esteettömyys- ja energiakartoitusten tavoitteena oli parantaa asumisviihtyvyyttä ja kiinteistöjen energiatehokkuutta.

HEA -hankkeen tavoitteena oli selvittää niitä haja-asutusalueilla asuvien ikäihmisten palvelutarpeita ja asumisympäristön muutostarpeita, jotka mahdollistavat asumisen kotona mahdollisimman pitkään. Hankkeen toimet kohdistuivat sekä ihmisiin (hyvinvointipalvelujen tarve) sekä heidän asuinympäristöönsä (kodin korjaus-, energia- ja ympäristöpalvelut).

HEA -hanketta rahoitti Etelä-Suomen maakuntien EU-yksikkö, Päijät-Hämeen liitto ja sitä hallinnoi Metropolia Ammattikorkeakoulu. Muut hanketoimijat olivat Aalto-yliopiston CKIR-yksikkö, Green Net Finland ry, Arcada-ammattikorkeakoulu, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Lappeenrannan teknillisen yliopiston tutkimusyksikkö Technology Business Research Center, Laurea-ammattikorkeakoulu, Saimaan ammattikorkeakoulu ja Turun ammattikorkeakoulu.

Saimaan ammattikorkeakoulun osahankkeessa Pientalojen esteettömyys- ja energiakorjausten kannattavuus selvitettiin haja-asutusalueen pientalojen esteettömyys- ja energiateknisten muutostöiden tarpeellisuutta, mielekkyyttä, kannattavuutta sekä korjaustoimenpiteiden takaisinmaksuaikojaa.

Tässä julkaisussa keskitytään kuvaamaan Saimaan ammattikorkeakoulun koordinoiman osahankkeen toisen työpaketin pientalokohteissa todettuja tai koettuja asuntoon ja asuinympäristöön liittyviä tekijöitä, joilla voidaan lisätä ikäihmisen esteettömämpää asumista. Tämän tiedon avulla voidaan suunnitella vaihtoehtoisia rakennusteknisiä ja hyvinvointiteknologisia ratkaisujen, joiden avulla parannetaan asumisen esteettömyyttä, energiatehokkuutta, taloudellisuutta, ympäristöystävällisyyttä, asumisviihtyvyyttä sekä turvallisuutta. Julkaisu on tarkoitettu niille, joita haja-asutusalueen vanhusväestön asumisolot ja asunnossa selviäminen koskettaa. Julkaisu antaa myös osviittaa siitä, mitä esteettömyys- ja energiakorjauksia kannattaa tehdä huomioiden korjausinvestointien kustannukset sekä takaisinmaksuajat.



Energiansäästöillä on merkitystä sekä ihmisten oman talouden että yhteiskunnan kannalta. Tieto vaihtoehtoista ja kustannuksista edistää nykyistä taloudellisempien ja toimivampien asumisen ratkaisujen kehittämistä.

## 2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Esteettömyyskartoitukset

Käsite ”esteettömyys” ja ”esteettömyys rakentamisessa” ovat Suomessa nuoria. Käsite ”esteettömyys” lanseerattiin Suomessa vasta 1970-luvulla kun Suomeen luotiin Suomeen Rakentamismääräyskokoelma vuonna 1974. Aiemmin käsite esteettömyys koettiin negatiivisena tai vammaisuuteen liittyvänä rakentamista jarruttavana tekijänä. Vaikka 1960-luku oli rakentamisen ja erityisesti asuntorakentamisen kuumaa aikaa, toi se yhteiskunnallisen rakennemuutoksen myötä mukanaan rakentamiseen pehmeitä arvoja kuten ekologisuuden, inhimillisyyden ja rakennetun ympäristön arvostuksen. Asenteellista muutosta Suomessa kuvailee hyvin se, että Suomeen synnytettiin ympäristöministeriö, jonka tehtävänä oli mm. päivittää ja ylläpitää rakentamista määrittelevää Suomen rakentamismääräyskokoelmaa. 1970- ja 1980-luvun rakennuslain osauudistukset edesauttoivat esteettömän rakennetun ympäristön syntyä ja asenteet esteettömälle rakentamiselle saivat vastakaikua. Ratkaisevana muutosvoimana olivat erilaiset kansalaisjärjestöt sekä asiaa ajavat voimakkaat yksilöt kuten esimerkiksi sittemmin kansanedustajakin toiminut Kalle Könkkölä.

Lopullisesti esteettömän rakentamisen periaatteet kirjattiin uuteen Maankäyttö- ja rakennuslakiin uuden vuosituhatvuotteen alussa 1.1.2000. Uudessa maankäyttö- ja rakennusasetuksessa sekä Suomen rakentamismääräyskokoelman F- ja G-osiossa esitetään esteettömän rakentamisen ja asun- tosuunnittelun pääperiaatteet. Määräykset ovat ympäristöministeriön asetuksia. Yksityiskohtaisia rakennussuunnitteluohjeita annetaan RT-kortistossa sekä erilaisten organisaatioiden, järjestöjen ja kaupunkien rakentamishojeissa. Tärkein muutos on tapahtunut asenteissa. Esteetöntä rakentamista pidetään itsestäänselvytenä ja kaikille hyödyllisenä, positiivisena tekijänä. Käsite ”liikuntaesteisten huomiointi rakennussuunnittelussa” muuttui käsitteeksi ”esteetön rakennus”. Esteetön rakennus soveltuu kaikille ja on nykyisin itsestäänselvyys.

Hyvinvointia ja energiatehokkuutta haja-asutusalueella asuville ikäihmisille -hankkeen (HEA) toisen osa-hankkeen (työpaketti 2) tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa Etelä-Karjalan haja-asutusalueella asuvien ikäihmisten kahdentoista pientalon esteettömyyskartoitukset. Kohteiden asumisen esteettömyyden arvioinnissa käytettiin Housing Enabler - eli HE-arviointivälinettä. Asunon ja asuinympäristön kunto- ja energiakartoituksissa käytettiin erilaisia rakennusten arviointiin soveltuvia menetelmiä.

Housing Enabler – arviointiväline on Ruotsissa, Lundin yliopistossa professori Iwarssonin tutkimusryhmän kehittämä. Sen avulla on mahdollista tehdä ennustavia, objektiivisia sekä normiperustaisia arviointeja ja analyysseja fyysisen ympäristön esteettömyysongelmista. Suomalaisen version pohjalla on käytetty Suomen rakennuslainsäädäntöä, F-, G- ja RT-kortteja sekä vuonna 2007 ilmestynyttä ja uudistettua ”Esteetön rakennus ja ympäristö Turvallinen toimia ja liikkua” – suunniteluopasta (Rakennustietosäätiö RTS). (Iwarsson & Slaug 2008.) Edellä mainitusta oppaasta on tullut päivitetty versio vuonna 2011, jossa lähdekirjallisuus ja RT-ohjekorttiluettelot on päivitetty (Rakennustietosäätiö 2011).

Pientalokohteita haettiin mukaan tammi-maaliskuulla 2012 aluksi Eksoten kautta, mutta myöhemmin myös olemalla suoraan yhteydessä haja-asutusalueiden kyläyhdistyksiin. Kiinnostuneisiin ikäihmisiin oltiin henkilökohtaisesti yhteydessä joko kasvotusten tai puhelimitse. Näin saatiin suostumus hankkeeseen osallistumiselle sekä alustavat tiedot kohteesta ja asukkaiden koetusta toimintakyvystä kodissaan. (liite 1) Alustavien tietojen kokoamisessa sovellettiin Invalidiliiton julkaisuun (Ruskovaara 2009) koottuja kartoituksen lähtötietoja. Hankkeeseen osallistuneiden pientalokohteiden rakennusvuodet olivat 1930 - 1980 välisellä ajalla. Kohteista seitsemän sijaitsi Kannuskoskella, kaksi Vainikkalassa ja yksi Kasukkalassa, Tirilässä ja Kuukanniemessä. Kokonaisuudessaan kohteet sijaitsivat suurimmillaan vajaan 90 km säteellä toisistaan.

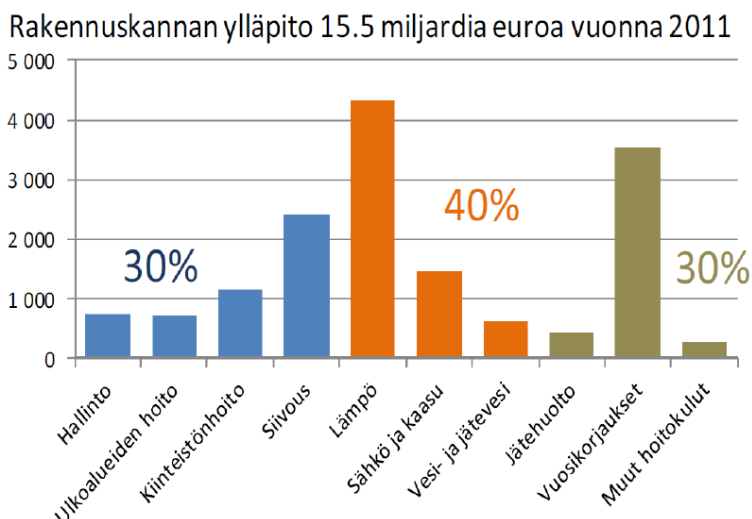
HEA -osahankkeen toiseen työpakettiin osallistui moniammatillinen opiskelijaryhmä (45 henkilöä), jotka suorittivat hankkeen yhteydessä projektiopintojaan, harjoitteluaan, ammatillisia opintojaan tai opinnäytetyötään. Opiskelijoista koottiin tällöin myös kaksitoista moniammatillista pienryhmää eli ryhmät saivat oman vastuukohteensa. Jokaisessa ryhmässä oli kaksi ensimmäisen vuoden fysioterapeuttiopiskelijaa, yhdestä kahteen toisen vuoden toimintaterapeuttiopiskelijaa sekä yksi korjausrakentamisen opintojaan suorittava rakennustekniikan opiskelija tai rakennustekniikan opettaja. Opiskelijoiden ohjaajina toimivat projektipäällikön lisäksi yksi fysioterapian lehtori, yksi toimintaterapian lehtori ja kaksi rakennustekniikan lehtoria. Kukin pienryhmä nimesi keskuudestaan koordinaattorin, joka vastasi oman ryhmänsä koollekutsumisesta, yhteydenotosta asukkaisiin, tiedottamisesta ja ohjauksen tarpeesta.

Kohdekäynnin aikana tehtyjen havaintojen, asukkaan kokemusten ja HE-arviointivälineen pisteiden pohjalta pienryhmät laativat asunnonmuutostyölausunnon kohteestaan. Lausunnossa esitettiin kohteessa havaittuja haasteita ja niiden ratkaisuehdotuksia kuvien, taulukoiden ja pohjapiirroksien avulla. Ohjaavat opettajat tarkistivat ja tarvittaessa korjauttivat lausuntoja opiskelijoilla ennen asukkaille lähettämistä. Valmiit lausunnot postitettiin asukkaille toukokuussa 2012.

Esteettömyyskartoitusten ja asunnonmuutoslausuntojen pohjalta selvitettiin kohteiden esteettömyysmuutostöiden rakentamiskustannukset.

## 2.2 Energiakorjaukset

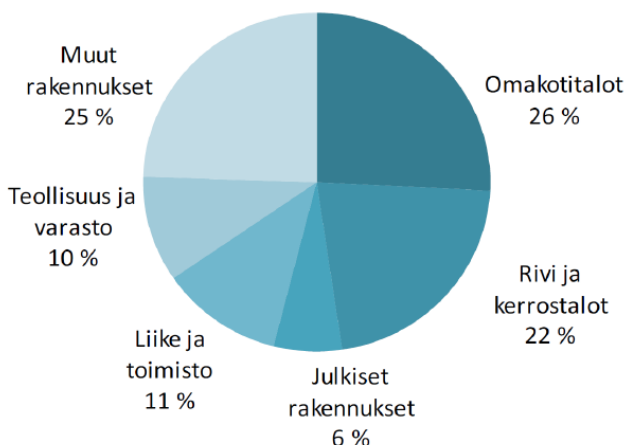
Suomi on pohjoinen EU-maa, jossa rakentamis- sekä rakennusten ylläpitokustannukset ovat korkeat. Rakennusten energiankulutuksesta alettiin vakavasti puhua ensimmäisen öljykriisin yhteydessä vuonna 1976. Jo aiemmin oli toki annettu ohjeita ja määräyksiä koskien rakennusten energiateknistä suunnittelua, mutta vasta Suomen rakentamismääräyskokoelman yhteydessä vuonna 1974 asiat kirjattiin todellisiksi suunnittelumääräyksiksi. Tuosta ajankohdasta lähtien rakennusten energiankulutusta ja energiateknistä suunnittelua on tiukennettu vuosikymmenittäin. Suomen liityttyä Euroopan Unioniin, sitoutui Suomi yhteiseurooppalaiseen rakennusdirektiiviin. Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapolitiikan keskeisiä osioita ovat huonekaasujen päästöjen pienentäminen 20 %, uusiutuvien energialähteiden osuuden nostaminen 20 % energian loppukulutuksesta sekä ohjeellisena rakennusten energiatehokkuuden parantaminen 20 % vuoteen 2020 mennessä. Suomelle asetetun uusiutuvan energian tavoite on 38 % kun uusiutuvan energian osuus vuonna 2005 oli vain 28,5 %. Tavoite edellyttää rajua uusiutuvien energialähteiden lisäämistä. Lisäksi Valtioneuvoston ilmasto- ja energiastategiassa edellytetään Suomen energiakulutuksen pysäyttämistä sekä saamista laskuun. Kuvan 1 mukaisesti Suomessa rakennuskannan ylläpitokustannuksista noin 40 % koostuu energiakustannuksista.



Kuva 1. Rakennuskannan ylläpitokustannukset vuonna 2011. Ympäristöministeriön perustelumuis-tio 2013.

Koska Suomen rakennuskannasta noin 48 % (Kuva 1) on asuinrakennuksia, tulee asuinrakennusten energiatekniikkaan ja energiakorjauksiin panostaa huomattavasti. Ympäristöministeriön lähtökohtana on myötävaikuttaa energiakorjauksien käynnistämistä. Valtioneuvoston tavoitteiden mukaisesti tullaan rakentamisessa pyrkimään nollaenergiatasoon ja korjausrakentamiselle tullaan luomaan omat uudet kustannustehokkaat energiatehokkuusvaatimukset.

### Rakennuskanta 2010, yht. 550 milj.m<sup>2</sup>



Kuva 2. Suomen rakennuskanta 2010. Ympäristöministeriön perustelumuistio 2013.

Asuinrakennusten energiakorjauksiin on perinteisesti myönnetty erilaisia energia-avustuksia aina 70-luvulta tähän päivään. Heti energiakriisin jälkeen 1973 oli mahdollista saada erilaisia silloisen asuntohallituksen (ARAVA) myöntämiä energia-avustuksia. Kuntiin palkattiin energianeuvoja ja asuntohallituksen myöntämiä energia-avustuksia myönnettiin kuntien asuntotoimistojen kautta. Vammaisten sekä vanhusväestön energiakorjaukset olivat etusijalla. Osin hallitsematon korjausbuumi edesauttoi väärää korjaamista ja aiheutti osaltaan home- ja kosteusvaurioita, mikä johti uudelleenkorjaustarpeeseen myöhemmin. Valtion heikon taloustilanteen vuoksi avustukset ovat olleet nykyisin käytännössä melko pieniä ja kohdistuneet vain erityisryhmiin. Tosin lainsäädännön uudistuksen myötä on Suomessa mahdollista saada verotukseen kotitalousvähennys, joka osaltaan on edesauttanut myös energiakorjausten teettämistä.

Nykyisen on mahdollista saada pientaloihin Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen (ARA) kunnan kautta myöntämä harkinnanvarainen energiakorjausavustus. Pientalojen harkinnanvaraisista energia-avustuksista myönnetään laite- ja materiaali-investointeihin, joilla parannetaan energiataloutta ja vähennetään energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä sekä lisätään uusiutuvien energiamuotojen käyttöä. Avustusta ei myönnetä, jos ruokakunnan tulot ylittävät asetetut tulorajat (tulorajat Energia-avustusohjeessa). Varallisuus ei vaikuta avustuksen myöntämiseen. Avustuksen määrä on enintään 25 % kunnan hyväksymistä kustannuksista.

Tuettavalta toimenpiteeltä edellytetään, että sillä parannetaan energiataloutta (Valtioneuvoston EU-linjaus) tai otetaan lämmityksessä käyttöön uusiutuvaa energiaa:

- maalämpöpumppujärjestelmä, joka hyödyntää maaperästä, kallioperästä tai pintavesistä saatavaa lämpöä
- ilma-vesilämpöpumppujärjestelmä
- pelletti- tai muu puulämmitysjärjestelmä
- uusiutuvaa energiaa hyödyntävä yhdistelmälämmitysjärjestelmä

Tuettavia voivat olla myös ulkovaipan lisäeristäminen, ikkunoiden parantaminen tai uusiminen sekä lämmitystapamuutokset. Hankkeesta, johon on myönnetty pientalojen energia-avustusta, on oikeus saada työkustannusten osalta kotitalousvähennys tuloverotuksessa. Energia-avustus ei kata työkustannuksia, mutta niihin voi hakea kotitalousvähennystä.

HEA -osahankkeen toisen työpaketin energiaselvitykset laadittiin erikseen valituista neljästä kohteesta. Kohteisiin laadittiin yhden rakennustekniikan opiskelijan opinnäytetyönä rakennustekniset kuntotarkastukset ainetta rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvioiden perustella laadittiin alustavat korjausehdotukset, sekä arvioitiin korjauskustannukset. Kuntotarkastuksen yhteydessä suoritettiin näiden neljän kohteen lämpökamerakuvaukset ja näiden pohjalta laadittiin alustavat lämpökameraraportit. Laaditut selvitykset ja suunnitelmat annettiin myös kiinteistöjen omistajien käyttöön. Kaikkiin kahteentoista kohteeseen tehtiin esteettömyyskartoituksen yhteydessä alustava lämpökamerakuvaus ”korvauksena” aiheutetusta vaivasta.

Valittuihin neljään kohteeseen, kohteet 1-4 laadittiin konsulttityönä erilliset talotekniset kuntoarviot. Talotekniset kuntoarviot sisältävät sähkö- ja telejärjestelmien kuntoarviot sekä LVI-kuntoarviot koskien lämmitysjärjestelmää, vesi- ja viemärijärjestelmää sekä ilmastointijärjestelmää.

Kaiken edellä esitetyn ja kootun materiaalin ja selvitysten pohjalta laadittiin näistä neljästä kohteesta laaja energiatekninen selvitys, joka sisältää energiakorjausvaihtoehtojen kustannukset sekä energiatodistukset. Näitä käsitellään tämän julkaisun luvuissa 5 ja 6.

### 3 TUTKIMUSKOHTEIDEN KUVAUS

Tutkimuskohteena oli 12 erilaista haja-asutusalueen pientaloa aikaväliltä 1930 - 1980 rakentamisvuoden mukaisesti. Pientalokohteita haettiin hankkeeseen tammi-maaliskuussa 2012. Kiinnostuneisiin ikäihmisiin oltiin henkilökohtaisesti yhteydessä joko kasvotusten tai puhelimitse. Näin saatiin suostumus hankkeeseen osallistumiselle sekä alustavat tiedot kohteesta ja asukkaiden koetusta toimintakyvystä kodissaan. Kohteista seitsemän sijaitsee Kannuskoskella, kaksi Vainikkalassa ja yksi Kasukkalassa, Tirilässä ja Kuukanniemessä. Kokonaisuudessaan kohteet sijaitsevat suurimmillaan vajaan 90 km säteellä toisistaan. Rakennukset edustavat melko hyvin haja-asutusalueen omakotitalojen perustyyppisiä aikavälillä 1930 - 1980.

Kaikkien kohteiden perustiedot ovat rakennusteknisissä kohdekorteissa. Kohdekortit ovat liitteenä, LIITE 1, HEA -kohdekortit, 12 kpl.

HEA -hankkeen inventoidut rakennukset edustavat hyvää läpileikkausta suomalaisesta haja-asutusalueen pientalorakennuskannasta aikavälillä 1930 - 1980. Kohteiden perustiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko1).

Taulukko 1. Kohderakennusten yleistiedot.

	RAKENTAMISVUOSI	KORJAUKSIA	ASUINPINTA ALA, m2	KERROKSIA	LÄMMÖNTUOTTO	LÄMMÖNJOKOA	VEDENHANKINTA	JÄTEVESI	ILMANVAIHTO
KOHDE 1	1981	1995-2012	136,5	1	sähkö ja puu	sähköpatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 2	1933	1999-2009	56	1½	sähkö ja puu	sähköpatterit	oma kaivo	kunnan verkko	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 3	1979	1990	139	1 + K	öljy ja puu	vesipatterit	oma kaivo	umpisäiliö	koneellinen poisto
KOHDE 4	1970	1988-2006	119	1	öljy ja puu	vesipatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 5	1973		180	1	puu	vesipatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 6	1971	1986	200	1	öljy ja puu	vesipatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 7	1950	1983	55	1+U	sähkö ja puu	sähköpatterit	oma kaivo	saostuskaivot	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 8	1950	1977-1984	180	2+K	öljy ja puu	vesipatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 9	1956		100	1½+K	maalämpö ja puu	vesipatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 10	1993		100	2+K	puu	vesipatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 11	1911	1970-1980	100	2	sähkö ja puu	sähköpatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin
KOHDE 12	1965	1980	200	2	sähkö ja puu	sähköpatterit	oma kaivo	umpisäiliö	painovoimainen liesituuletin

Kahdestatoista tutkituista kohteesta kaksi (kohteet 2 ja 11) rakennusta edustavat 1900-luvun alun rakennuskantaa peruskorjattuna. Kaikissa kohteissa asumiseen tarvittavat tilat ovat pääkerrokses-

sa, mutta peseytymis- ja wc-tilat ovat hajautettuna tai ne on rakennettu peruskorjauksen yhteydessä eteisen laajennusosaan.



Kuva 3. Tyypillinen peruskorjattu kaksikerroksinen pientalo.

Neljä rakennusta, kohteet 7, 8, 9 ja 12 edustavat 1905 - 1960-luvun rakennuskantaa. Yksi niistä on rakennustyybiltään yksikerroksinen pientalo, joka on korjattu 1980-luvulla vastaamaan sen ajan vaatimuksia. Kaksi 1950-luvulla rakennetuista rakennuksista on kaksikerroksisia kellarillisia rakennuksia, jossa makuuhuoneet sijaitsevat yläkerrassa ja peseytymis- sekä pyykkitilat kellarissa. Toinen näistä rakennuksista, kohde 8 on peruskorjattu 1970 - 1980-luvuilla. Neljännessä 1960-luvulla rakennetussa matalamallisessa pientalossa muut asuintilat ovat sisääntulokerroksessa paitsi pesutilat ja varastotilaa on kellarissa.



Kuva 4. Tyypillinen 1½kerroksinen puutalo.



Viisi arvioituista rakennuksista, kohteet 3,9,10,11 ja 12 edustavat 1970–1980 -luvun matalamallista yksikerroksista pientalorakennustyyppiä, jossa kaikki käytettävät asuintilat ovat samassa tasossa ja asumisen tilat muodostavat avoimemman tilasarjan. Kuvassa 5 on esimerkki mainitusta rakennustyyppistä.



Kuva 5. Tyypillinen 1970-luvun matalamallinen tiiliverhottu pientalo.

Vain yksi kohde oli rakennettu 1990-luvulla. Rakennus on kaksikerroksinen kellarillinen rakennus, jossa asumiselle välttämättömät tilat löytyvät sisääntulokerroksesta.

**Rakennusteknisesti** asuinrakennukset ovat tyypillisiä haja-asutusalueen itse rakennettuja tai rakennettuja hartiapankkipientaloja. Rakennusten perustukset ja kellarit on tehty betonista paikalla-valuna, runkorakenteet ovat puuta, vanhemmissa joko hirttä tai uudemmissa rankarakenteisena paikalla tehtynä. Kaikissa rakennuksissa on perinteinen harjakatto eri kaltevuuksin. Ullakon ja yläkerran rakenteet ovat joko ristikkorakenteisia tai puupalkistoon tukeutuvia. Rakennusten lukisivut ovat puuta tai tiiltä. Ikkunat, ovet ja kalusteet ovat oman aikansa standardirakennusosia, joita sittemmin on korvattu uudemmilla rakennusosilla peruskorjausten yhteydessä. Rakennusteknisesti kohderakennukset ovat hyvässä kunnossa.

**Taloteknisesti** rakennukset ovat myös tyypillisiä haja-asutusalueen asuinrakennuksia. Vedenotto ja jätevesien käsittely perustuvat perinteisesti omiin kaivojärjestelmiin. Peruskorjausten yhteydessä järjestelmiä on uusittu.

Rakennusten ilmanvaihtojärjestelmänä on pääsääntöisesti painovoimainen muurattuihin hormistoihin perustuva ilmanvaihtojärjestelmä tai liesituulettimeen ja poistoilmakoneeseen perustuva ko-

neellinen poistoilmajärjestelmä. Korvausilma otetaan pääsääntöisesti ikkunoista. Ilmanvaihtoa on parannettu korjausrakentamiskohteissa uusimalla laitteistoja ja lisäämällä säätötekniikkaa.

Lämmitysjärjestelmänä on pääsääntöisesti suora sähkölämmitys sähköpattereita tai öljykeskuslämmitys vesipattereita. Yhdessä kohteessa on myös perinteinen puukattila vesipatterijärjestelmällä. Lisälämmönlähteenä kaikissa kohteissa on käytetty puutulisijoja ja osaan kohteista on sijoitettu maa- tai ilmalämpöpumppu.

Sähkö- ja teleteknisesti kaikki rakennukset on kytketty valtakunnan verkkoihin. Puhelin ja antennijärjestelmät ovat langattomien yhteyksien varassa. Kaikkien kohderakennusten talotekniikka on toimivaa mutta vanhahtavaa lukuun ottamatta 1990-luvulla rakennettua asunrakennusta.

**Arkkitehtonisesti** kohderakennukset ovat perinteistä haja-asutusalueen asuinrakennuksia. Ne ovat oman aikakautensa edustajia sekä tyyliltään, tilaryhmittelyiltään että materiaaleiltaan. Asuinrakennukset eivät edusta mitään erityistä arkkitehtuurityyliä, vaan ovat tyyliltään sidoksissa suomalaisen oman aikansa rakennuskulttuurin. Parhaiten haja-asutusalueelle soveltuisi perinteinen suomalainen puutalo, jossa on melko kapea rakennusrunko, selkeä sokkeli ja suhteellisen jyrkkä harjakatto, ja joka massoitteeltaan, muodoltaan ja väreiltään sopeutuu maalaismaisemaan. Useimmat kohderakennuksista eivät näitä kriteerejä täytä, mutta silti ne täyttävät perusasumisen tarpeet ainakin tyydyttävästi.

**Tilaratkaisullisesti ja asuttavuuden** perusteella kohderakennukset jakautuvat eri kategorioihin. Osa rakennuksista on 2-3 kerroksisia ja asuintiloja on kaikissa kerroksissa. Osa rakennuksista taas on yksikerroksisia tai kellarillisia ja yksikerroksisia. Näissä kohteissa asumisen päätilat ovat yhdessä kerroksessa. Joissakin kohteissa liikenne- ja hygieniatilat ovat melko sokkeloisia ja monen oven takana. Myös ko. tilojen tilamitoitus on melko ahdas. Toisissa kohteissa taas asumisen tilat ja liikenne- sekä hygieniatilat ovat helposti saavutettavissa ja tilamitoitukseltaan selkeämpiä. Peruskorjauksien yhteydessä on rakennusten liikenne-, pesu- ja kodinhoitotiloja korjattu ja uudelleenkalustettu.

**Asuinympäristö ja pihapiiri:** Asuttavuudelle tärkeä ominaisuus on pihapiirin ja apurakennusten toimivuus. Varastot, aitat, puukuuri, autopaikka, jätehuollon tilat ja oleskelualueet kasvustoineen muodostavat pihapiirin. Haja-asutusalueella mainitut tekijät muodostavat luonnonläheisen ”perinteisen” pihapiirin, jolla on suuri merkitys asumisviihtyvyyteen. Kohderakennusten pihapiirit ovat erilaisia. Osassa kohteista piha-alue on maastoltaan ja pinnanmuodoltaan vaihtelevaa, liikkumisen suhteen jokseenkin haastavaa. Osassa pihapiiri on tyypillistä ”maalaistalotyyliä”. Ulko-oven ja au-

topaikan sekä ulko-oven ja puuhuollon välimatkat ovat monesti turhan pitkiä ja sääsuojattomia. Ongelma korostuu talviaikana, sateella ja pimeänä vuodenaikana. Piha-alueen hoito ja lumitöiden sujuvuus ovat tärkeitä tekijöitä pohdittaessa vanhusväestön tai liikuntaesteisten arkea.

**Sijainnillisesti** kohderakennukset sijaitsevat haja-asutusalueella noin 90 km:n ympyrän sisällä, jos keskipisteenä pidetään Lappeenranta. Osa kohteista on rakennuskaava- tai asemakaava-alueella, mutta pääsääntöisesti rakennukset sijaitsevat maaseudulla eli kaavallisesti seutukaava-alueella. Kaikkiin kohteisiin on tieyhteys. Liikkuminen julkisilla välineillä (bussi) on melko hankalaa, koska osa kohderakennuksista ei ole päätien varressa tai bussiyhteys on huono. Posti jaetaan perille tai se haetaan lähimmän tieliittymän läheisyydestä. Osa kohteista on hankalan tieyhteyden (jyrkkä mäki) takana, mikä osaltaan hankaloittaa liikkumista erityisesti talvella.

Tutkimuskohteena olevat pientalot ovat vain pieni otanta haja-asutusalueen laajasta asuinrakennuskannasta Etelä-Karjalassa. Kohteiden löytäminen osoittautui yllättävän hankalaksi ja valintaa ei juurikaan päästy tekemään. Ehdolla olevista asuinrakennuksista valittiin sopivimmat olosuhteet huomioiden.

Ihannetapauksessa tutkimuskohteena olevia rakennuksia olisi voinut olla enemmänkin, jolloin rakennustyyppikohtaista valintaa olisi voitu tehdä. Näin tutkimukseen olisi saatu parempi ja eri aikakausia edustava rakennuskanta. Kaiken kaikkiaan nämäkin asuinrakennustyypit edustavat kuitenkin suhteellisen hyvin haja-asutusalueen paikallista rakennuskantaa ja antavat hyvän kuvan ikäihmisten asumisesta haja-asutusalueella.

## 4 KUNTOARVIOIDEN TULOKSET

Neljään erikseen valittuun kohteeseen laadittiin opinnäytetyönä tarkemmat kuntotarkastukset ja korjausehdotukset alustavine kustannusarvoineen. Näistä kuntotarkastuksista laadittiin kuntotarkastusraportit, sekä lisäksi laadittiin konsulttityönä talotekniset kuntoarviot. LVI-kuntoarvion laatijana on LVIK-insinööritoimisto Termolns OY sekä sähkö- ja telejärjestelmien kuntoarvion laatujana Kallio & Stammeier Consulting Oy. Kuntotarkastusraporttien ja erillisten taloteknisten kuntoarvioiden pohjalta voitiin arvioida kohteiden energiakorjaustarvetta sekä energiakorjausten kustannuksia ja taksinmaksuaikoja. Näitä tuloksia tarkastellaan luvussa 5.

### 4.1 Kuntotarkastukset

Kuntotarkastukset laadittiin asuntokaupan kuntotarkastuksen yleisen käytännön mukaisesti hie-  
man yksinkertaistetun ja kiinteistön omistajan kannalta kevyemmän mallin mukaisesti. Rakennus-  
teknisen kuntokartoituksen laatijana oli Saimaan ammattikorkeakoulun rakennustekniikan kokenut  
opiskelija.

Kuntotarkastusraportit perustuivat rakennuksessa tehtyyn silmämääräiseen ja aineita rikkomatto-  
min menetelmin tehtyyn kiinteistökatselmukseen. Kuntokartoituksen yleisohjeena käytettiin seu-  
raavia RT-kortteja:

KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä, suoritusohje

KH 90-00395 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä, tilaajan ohje

KH 90-00495 Kiinteistön kuntoarvio, kuntoluokan määräytyminen.

Kuntotarkastuksissa pyrittiin kokemusperäisesti huomioimaan rakennuksen ikä, ehjä rakennusko-  
konaisuus sekä vanhahtava hyvin säilynyt arkkitehtuuri. Kuntotarkastuksissa myös kiinnitettiin  
huomioita olemassa olevan rakennuksen kestävyteen, turvallisuuteen ja asumiskelpoisuuteen  
oleellisesti vaikuttaviin puutteisiin, rakennusvikoihin, -virheisiin sekä rakennusten käyttöturvallisuu-  
teen. Kuntotarkastuksissa ei niinkään korostettu pienien yksityiskohtien merkitystä, kuluneisuutta  
tai asumisen jälkiä, vaan korostettiin perusrakenteiden ja rakennekokonaisuuksien toimivuutta.  
Pintaa ja ainetta rikkomattomin menetelmin tehty kuntotarkastus ei paljastanut piileviä tai piilossa  
olevia riskikohtia. Epäilyttävissä tapauksissa on tehtävä kuntotutkimuksia ja tarkempia mittauksia.

## **4.2 Tarkastuksessa käytetyt apuvälineet ja tietolähteet**

Kuntotarkastusten yhteydessä suoritettiin kohteiden lämpökuvaukset. Mittauksissa käytetty lämpökamera oli FLIR PM695. Lämpökuvaukset ja kuvausten raportoinnin teki rakennustekniikan opiskelija.

Asukkaan luovuttamat alkuperäiset rakennuspiirustukset sekä rakennuksen huolto- ja korjaushistoriaan liittyvät asiakirjat toimivat kuntotarkastusten tietolähteinä. Rakennusten vuosikulutusta ja energiahuoltoa koskevat tiedot saatiin kiinteistön omistajalta tai energian toimittajalta ja oman kaivoveden ja polttopuiden määrä arvioitiin.

Kuntotarkastuksessa oli käytössä alkuperäiset rakennuslupapiirustukset, rakennuksen aikaisempien omistajien laatimat muutostyölistaukset, liittymäasiakirjat, nuohoustodistukset sekä nykyisen omistajan laatima muutos- ja korjaustyölista. Kuntotarkastajalla ja kuntotarkastuksessa mukana olleilla oli vapaa pääsy kaikkiin rakennuksen tiloihin ja tarkastuskohteisiin ja tärkeänä tietolähteenä kuultiin myös kiinteistön omistajaa. Hankkeessa määriteltiin, että kuntotarkastus rajataan koskemaan ainoastaan kiinteistön asuinrakennusta, eli ns. päärakennusta.

Kuntotarkastuksen alussa sovittiin kuntotarkastuksen suoritusjärjestys ja rakennuksen omistaja selvitti yksityiskohtaisesti rakennuksen tunnetun korjaus- ja vikahistorian sekä kertoi oman näkemysensä rakennuksen ominaisuuksista ja mahdollisista tulevista korjaustarpeista. Kuntokartoitusten tiivistelmät ovat liitteenä, LIITE 2, 4 kpl.

## **4.3 Havainnot ja todetut epäkohdat, rakennustekniset korjausehdotukset**

Yleisesti ottaen kaikki kohderakennukset olivat suhteellisen hyvässä kunnossa eikä mitään suuria rakennusteknisiä ongelmia ilmaantunut. Kuntotarkastuksessa todetut puutteet ja epäkohdat olivat melko samankaltaisia kaikissa tarkastuskohteissa.

Melkein kaikissa kohteissa todettiin ongelmia tontin pinnoissa ja pinnanmuodoissa perusmuurin välittömässä läheisyydessä. Pihamaan kaato pois päin seinästä puuttui tai oli liian pieni. Myös perusmuurien vesi-eristykset olivat puutteellisia. Korjaustoimenpiteenä esitettiin maanpinnan uudelleen muotoilua ja perusmuurin vesieristystä.

Ryömintätilaisissa rakennuksissa todettiin ryömintätilojen siivoustarve. Sama koskee myös tuuletuvia ullakkotiloja. Sekä ryömintätilojen että ullakoiden tuulettamista tulee tarkkailla. Korjaustoimenpiteenä esitettiin tilojen siivousta ja tuuletusaukkojen tarkistusta.

Ulko-ovet ja ikkunat todettiin osin heikkokuntoisiksi ja energialuokaltaan huonoiksi. Usein myös kiinteistön omistajalla on halu uusilla ikkunilla ei niinkään rakennusteknisestä syystä, vaan enemmänkin viihtyvyyden takia. Korjaustoimenpiteenä esitettiin, että ulko-ovet ja ikkunat uusitaan tai huoltomaalataan ja tiivistetään uudelleen.

Suurin korjaustarve todettiin wc- ja märkätiloissa. Tiloissa todettiin pintakorjaustarpeita sekä wc- ja suihkukalusteiden muutos- ja korjaustarpeita. Märkätilojen korjausten yhteydessä tulee korjata myös tilojen vesieristeet.

Kohderakennusten yläpohjien lämmöneristävyys ja tiiveys todettiin heikoksi. Tosin lämpövuotoja esiintyi myös rakennusten ulkonurkissa ja perusmuurien sekä ulkovaipan liitoskohdissa. Korjaustoimenpiteenä esitettiin puhalluslämmöneristeen lisäämistä ullakkotilaan.

Useissa tapauksissa suositeltiin tarkempia rakennusfysikaalisia jatkotutkimuksia tai kuntotutkimusta ilma-, kosteus- ja lämpövuotojen selvittämiseksi.

#### **4.4 Havainnot ja todetut epäkohdat, talotekniset korjausehdotukset**

Taloteknisissä kuntoarvioissa ei havaittu mitään erityisen hälyttävää. Koska kohderakennukset ovat haja-asutusalueella usein yleisten verkostojen ulkopuolella, ovat talotekniset järjestelmät tapauskohtaisia ja eri vuosikymmeniltä. Pääsääntöisesti järjestelmät todettiin toimiviksi, mutta yleisesti kuitenkin todettiin IV-järjestelmien kanavistojen nuohous- ja säätötarve.

Energiateknisenä ratkaisuna esitettiin lämmitysjärjestelmän tehostamista tai öljylämmityksen vaihtamista ilma- tai maalämpöpumppuun. Näitä vaihtoehtoja käsitellään julkaisun luvussa 5.

Sähkö- ja teleteknisessä kuntoarviossa todettiin useissa kohteissa sähköasennusten maadoitusongelmia, puutteita pinta-asennuksissa, puutteita valotehossa sekä puutteita palovaroittimissa. Korjaustoimenpiteenä esitettiin vikavirtasuojattuja sähköasennuksia ja uusien palovaroittimien hankintaa.

## 4.5 Tulosten tarkastelu ja yhteenveto

Yhteenvetona kohderakennusten kuntoarviosta todettiin, että suuria korjaustöitä ei kannata tehdä ainoastaan rakennusteknisten syiden takia. Jos laajamittaisia korjauksia tehdään, tulisi ne tehdä pääsääntöisesti ja samanaikaisesti esim. energiateknisten korjausten kanssa. Tällaisia korjauksia ovat mm. julkisivumateriaalien uusiminen ja ulkoseinien lisälämmöneristäminen, alapohjien ja yläpohjien lisäeristäminen lukuun ottamatta tuulettuvien ullakkotilojen lisäeristämistä puhallusvillalla.

Lisätiivistäminen onnistuu parhaiten korjaamalla tai uusimalla ulkovaipan ovet ja ikkunat, mikä sekin rakennustoimenpiteenä on melko kallis mutta myös rakennuksen käyttöarvoa nostava. Sisäpintojen, kalusteiden ja varusteiden uusiminen ja korjaus ovat suhteellisen yksinkertaisia rakennusteknisiä toimenpiteitä.

Talotekniset korjaustarpeet kohdistuvat etupäässä pinta-asennuksiin ja ilmanvaihdon kanavistoihin. Järkevimpinä ja toimivimpana lämmitysjärjestelmien korjaustapana esitettiin maa- tai ilmalämpöpumppujen asentamista.

## 5 ESTEETTÖMYYSKORJAUKSET

Kaikkiin kahteentoista kohteeseen laadittiin esteettömyyskartoitukset ja niiden perusteella laadittiin esteettömyyskorjaussuunnitelmat kustannusarvioineen. Tästä selvityksestä on laadittu erillinen julkaisu: Spets Sanna - Hämäläinen Tuula - Muinonen Martti - Natunen Sanna IKÄIHMINEN HAJA-ASUTUSALUEELLA – ESTEETÖN ELÄMÄ JA ASUMINEN.

Laadittujen esteettömyyskartoitusten (HE-arviointi) pohjalta voitiin todeta kohteiden keskeisimmät muutos- ja korjaustarpeet. Kun muutos- ja korjaustarpeita sekä niiden kustannuksia arvioidaan, on hyvä täsmentää, että esitetyt esteettömyyskorjausten tarpeet perustuvat vain ryhmätyönä laadittuun esteettömyyskartoitukseen. Sen pohjalta on arvioitu esteettömyyskorjausten rakentamiskustannuksia.

Esteettömyyskorjausten rakentamiskustannukset on arvioitu ja hinnoiteltu erillisinä rakennustöimenpiteinä. Oletuksena on, että työ teetätetään ulkopuolisella rakennusalan ammattilaisella. Hinta-arviossa on huomioitu haja-asutusalueen pitkät matkat ja töiden pienimuotoisuus. Kustannuksissa ei ole huomioitu suunnittelukustannuksia, koska työt ovat luonteeltaan sellaisia, että ne voidaan tehdä urakoitsijas suunnittelulla.

### 5.1 Esteettömyyskartoitusten tarkastelu ja yhteenveto

**Ulkotilojen ja pihan** esteettömyys on tärkeää haja-asutusalueella elävälle ihmiselle. Lähes kaikissa kohteissa käytetään puutulisijoja ja usein puut pitää hakea ulkovarastotiloista. Jäteastialle on myös päästävä. Tontilla saattaa olla erillinen kylmäkellari juureksia ja säilykkeitä varten. Posti haetaan postilaatikosta vähän matkan päästä tai sitä varten täytyy lähteä liikkeelle autolla. Samoin kaikki kauemmaksi tapahtuva liikkuminen edellyttää auton käyttöä jokapäiväisesti.

Autopaikan sijainti ja kulku autolta pääovelle koettiin useasti hankalaksi. Monessa tapauksessa kulkuväylillä on hankala maasto tai kulkuväylä on epätasainen tai pinnoittamaton. Tilanne paheenee talviaikana ja pimeällä.

Esitetyt korjaustyöt ovat suhteellisen yksinkertaisia. Maansiirtotyöt ja pihan pinnoittamien edellyttävät usein koneurakoitsijan käyttöä. Suurimman menoerän muodostaa erillisen autokatoksen rakentaminen.



Tyypillisiä ulkotilojen esteettömyyskorjausehdotuksia olivat:

- Puurakenteinen avonainen autokatos 3 x 5, (valaistus ja pistorasia)
- Metallirakenteinen ulko-oven sadekatos (valmismallia soveltaen)
- Pihan kulkuväylän tasoitus / muutos
- Kulkuväylän laatoitus betonilaatoin
- Kulkuväylän asfaltointi

**Sisäänkäynti** on kynnyskysymys. Arvioiduissa kohteissa monet asukkaat mainitsivat käyttävänsä eniten sivuoven sisäänkäyntiä. Kaikki sisäänkäynnit onkin huomioitu pisteytyksessä. Kuten suomalaisen rakentamisperinteeseen kuuluu, jokaisella arvioidulla kohteella ulko-ovella oli kynnys tai askelma (12/12). Merkittävää on, että HE-arviointivälineessä kynnys pisteytetään ongelmaksi vain, jos se on yli 25 mm korkea. Portaat olivat suurimmassa osassa kohteista (10/12) ainoa sisäänkäynnin kulkureitti. HE-arviointivälineen mukaan porraskaiteet pitää olla molemmin puolin portaissa tai rakennetussa luiskassa. Mikäli kaide on vain toisella puolella, tämä pisteytetään ongelmaksi. Arvioitujen kohteiden sisäänkäyntien portaista puuttui vähintään toinen kaide suurimmassa osassa kohteista (9/12). Porraskaiteiden pituudesta ei näin ollen ole raportoitu, mutta niiden tulee alkaa vähintään 30 cm ennen portaita ja jatkua ilman katkoa 30 cm portaiden loppumisen jälkeen tai porrastasanteelle saakka. Porraskaskemat raportoitiin korkeiksi (7/12). Ne saavat suosituksen mukaan olla nousultaan 15 cm.

Sisäänkäyntien toinen merkittävä ongelma esteettömyyden kannalta oli riittämätön tasainen ja kattettu tila oven edessä (10/12), jotta esim. liikumisen apuväline olisi mahdollista siirtää syrjään avautuvan oven tieltä. Taloon on siis rakennettu portaat, mutta ulkoporrastasanne jo tehty hyvin pieneksi. Kolmantena oli raportoitu sisäänkäyntien kapeat oviaukot (8/12). Ovien vapaan avautumisleveyden tulisi olla vähintään 85 cm. Tähän kohtaan sisältyvät kaikki sisäänkäynnit ja pisteet merkitään, mikäli joku käytetyistä oviaukoista alittaa lukeman.

Sisäänkäyntien tyypillisiä esteettömyyskorjausehdotuksia olivat:

- Ulkovalaisin ulkoseinään (johdotus ja valaisin)
- Erillinen pihavalaisin (johdotus ja valaisin)
- Kestopuurakenteinen ulkotaso (1,5 x 1,2 m<sup>2</sup>)
- Kestopuurakenteinen ulkoporras / -taso ja kaiteet (RakMk)
- Kestopuurakenteinen luiska ja kaiteet (RakMk)
- Ulko-oven uusiminen (uusi heloitus mukana), 10 M
- Sisäoven uusiminen (uusi heloitus mukana), 10 M

Lähtökohtana oli, että yksi sisäänkäynti tehdään esteettömäksi. Sisäänkäyntien ja pääkulkureittien parantamien on rakennusteknisesti suhteellisen yksinkertaista, mutta työlästä. Ulkotasojen, portaiden ja luiskien toteutukseen tarvitaan ammattirakentajaa. Kulkuväylien avartaminen, kynnysten muuttaminen ja ovien vaihto ovat rakennustyönä yksinkertaisia mutta työläitä. Ongelmaksi haja-asutusalueella (syrjäinen sijainti / ajomatkat) tulee sopivan urakoitsijan tai tekijän löytäminen.

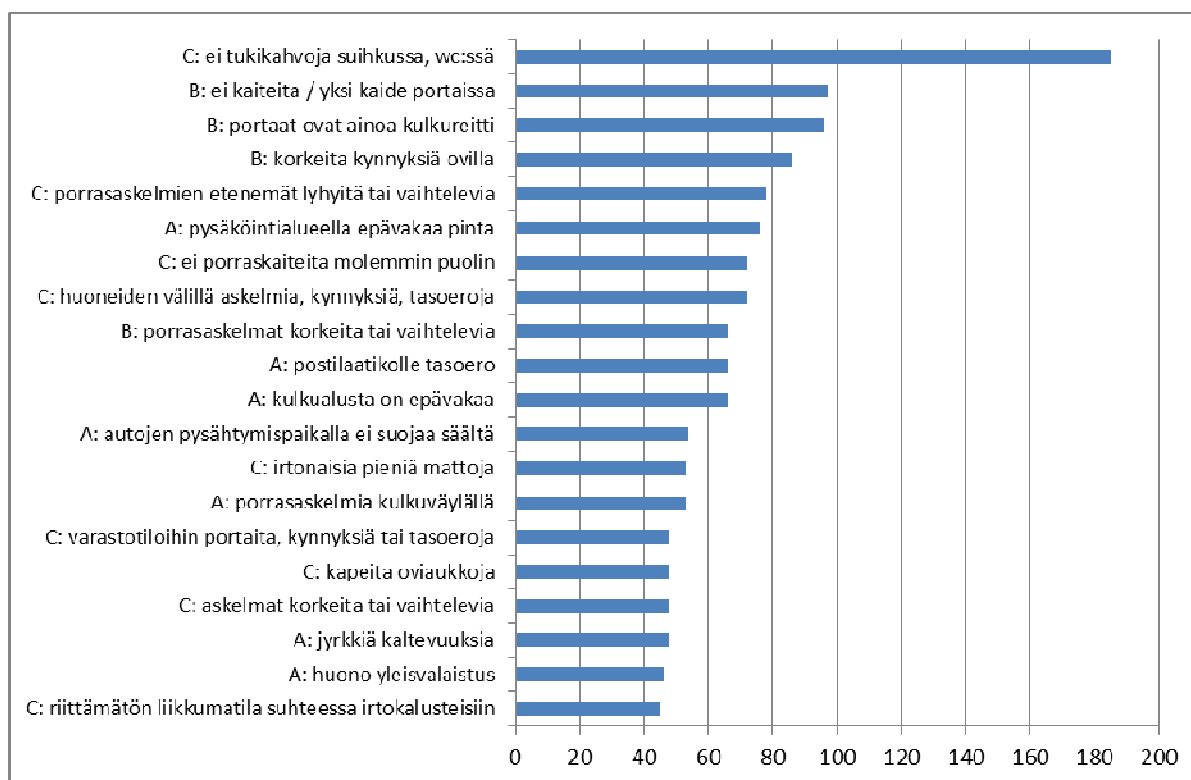
**Sisätilat** arvioidaan HE-arviointivälineellä tarkastellen ensin sisätiloja yleisesti. Lisäksi arvioidaan erikseen keittiö-, pyykki- ja kodinhoitohuone sekä saniteettitilat ja muut hallintalaitteet ja varusteet. Korkeat kynnykset ja askelmat tai tasoerot olivat kohteissa hyvin tavallisia (11/12). Vanhemmissa rakennuksissa on tyypillisesti korkeita puukynnyksiä huoneiden välillä ja uudisrakennukset on joskus rakennettu eri korkeuteen kuin alkuperäinen rakennus. Lähes kaikissa rakennuksissa oli myös kapeita ovia (11/12). Sisäovien vapaa avautumisleveys tulisi olla 80 cm. Yleisimmin varsinkin vanhoissa taloissa wc:n ovi on hyvin kapea eikä sovellu liikkumisen apuvälineen kanssa toimivalle. Sisätiloissa oli raportoitu kiinteiden sisustuselementtien tai rakenteiden muodostamia kapeita väyliä tai käytäviä (10/12). Lisäksi oli raportoitu riittämätön liikkumatila suhteessa irtokalusteisiin (7/12) ja paikoissa, joissa on välttämätöntä kääntyä (10/12). Kaikissa edellä mainituissa kohdissa vapaan tilan suositus on 130 cm x 130 cm, jotta liikkumisen apuvälineen kanssa toimiminen olisi esteetöntä.

Monet kohderakennuksista olivat kaksikerroksia ja useissa oli myös kellari ja sisätiloissa oli luonnollisesti portaita. Pisteytyksessä eivät nouse merkittäväksi kohdat, jotka arviointivälineessä kertovat yläkerrassa tai kellarissa olevan välttämättömiä asuintiloja. Näitäkin kohteita hankkeen pientaloissa kuitenkin arvioinnin mukaan oli. Kerrosten välisistä portaista puuttuivat molemminpuoliset kaiteet (7/12). Portaista raportoitiin myös vaihtelevia etenemiä (8/12) eli ne olivat todennäköisesti suurimmassa osassa kohteita jollain tavalla kierreportaiden tyyppiset. Lisäksi portaista raportoitiin puuttuvan tuntoaistin avulla havaittavat portaikoista kertovat merkit (9/12). Tämä voi olla näön heiketyksessä turvallisuusongelma. Lisäksi kohteissa oli raportoitu pieniä irrallisia mattoja (8/12). Tämä ongelma on käytännössä hyvin helposti korjattu, mutta vaatii asukkaalta luopumista totutuista tavoista.

Keittiössä oli raportoituja ongelmia melko vähän. Työtason alla puutteellinen jalkatila oli raportoitu puolessa kohteista (6/12). Keittiökoneiden hallintalaitteiden käsittelyssä oli poimittu ongelmakohtia arviointivälineen valossa. Arviointivälineessä on monta arviointikohtaa käsien käyttöön liittyen ja vaikka pisteytys näyttää näitä ongelmakohtia, eivät asukkaat maininneet esim. liesien hallintalait-

teita tai kaappien vetimien käsittelyä ongelmaksi. Tämä johtunee osin siitä, että he ovat tottuneet omaan keittiöönsä ja sen välineisiin.

Myös saniteettitiloissa raportoitiin hallintalaitteissa erilaisia ongelmia, mutta näitäkään asukkaat eivät nostaneet esille. Suurimman pistemäärän tämä arviointiväline antaa tukikahvojen puuttumisesta, mikäli asukkaalla on toimintakykyprofiilissaan tasapaino-ongelmia. Tästä johtuen kohteissa yhtä lukuun ottamatta suurimman pistemäärän antoi tukikahvojen puuttuminen peseytymistiloissa. Tämä ei kuitenkaan ollut asukkaiden kertomien nykyisten ongelmien listalla. Pesualtaan alla oleva puuttuva jalkatila oli raportoitu ongelmaksi 10/12 kohteessa. Yleensä jalkatila täyttyy joko putkista tai allaskaapista. Saniteettitilojen peilit oli kaikissa kohteissa sijoitettu niin, että vain seisova ihminen voi nähdä siitä itsensä. Yksi ongelmapaikka oli wc-paperitelineen (8/12) ja wc-kaappien tai pyyhekoukkujen (8/12) sijoittelu hankalasti käytettävään paikkaan. Sisätilojen varastotiloja oli portaiden takana seitsemässä (7/12) kohteessa. Tämä koskee pientalokohteiden kuvausten perusteella kellari- ja yläkerran tiloja. Kuvassa 6 näkyy kaikkien kohteiden HE-pisteet toiminnan esteistä nykyisen asukkaan tulevaisuuden näkökulmasta. Siihen on poimittu ne ongelmat, jotka ovat antaneet suurimmat pistemäärät kaikissa kohteissa yhteensä.



Kuva 6. Yhteenlaskettu HE-pistemäärä kaikista kohteista asukkaan tulevan toimintakyvyn ennusteen kannalta. (Spets ym., 2013.)

Sisätilojen tyypillisiä esteettömyyskorjausehdotuksia olivat:

- Kynnyksen poisto tai madaltaminen
- Uusi puinen käsijohde
- Uusi puinen lisäkaide
- Liukueste / tarranauha portaan askelmiin
- Sähkölukko / lukko, heloitus ja ovisummeri
- Uusi pintaheloitus (isot lankavetimet)
- Uusi ovipumppu
- Lisäkaapisto (hyllykaappi/liukuovet)
- Kalusteen (kaapisto) poisto, muutos, siirto
- Seinävalaisin
- Uusi muutettu tai laajennettu wc- tai pesuhuonetila (käyttövalmis)
- WC-istuimen korotus
- Puinen wc- tukikaide
- Iso lankavedin tukikahvaksi
- Suihkusekoittimen vaihto
- Pienen kalusteen siirto (peili, koukusto)
- Sähkökatkaisimen mallin muuttaminen
- Uusi (pistotulppa) sähkökäyttöinen laite, VP, AP, L
- Sähkökiuas
- Pistorasioiden (2 KPL) uusinta ja palovaroitin

Sisätilojen esteettömyyskorjaukset ovat rakennusteknisesti melko pienimuotoisia mutta työläitä. Osa korjaustöistä edellyttää rakennusalan ”monitoimiosaajaa” koska esim. sähköasennusten korjaustyöt ovat luvanvaraisia. Haja-asetusalueella on usein hankala löytää korjaustöiden tekijöitä. Urakoitsijoiden tai asentajien pitkät työmatkat (tuntiveloitus) voivat lisätä pienenkin korjaustyön rakentamiskustannuksia merkittävästi

Esteettömyyskorjaustoimenpiteet ovat pääsääntöisesti pienimuotoisia ja tapauskohtaisia. Muutostöiden todellista hintaa on vaikea arvioida, koska pienetkin osatyöt voivat poikia lisätöitä. Esim. kynnyksen poisto voi edellyttää lattian purkua ja aiheuttaa lattiamateriaalin osittaista uusimista. Korjaustöiden tekijän tulisi olla ns. ”monitoimimies” ja hänellä tulisi olla mukanaan ”liikkuva vers-tas” sekä tietty monipuolinen varaosavalikoima. Monet korjaustyöt täytyy tehdä asumisen arjessa päiväaikaan mahdollisimman vähän häiriötä aiheuttaen, silti asukkaan ”tiukassa” tarkkailussa. Pe-

rinteisesti ja käytännössä pienimuotoiset korjaustyöt on haja-asutusalueella tehty omatoimisesti tai naapurityönä, jolloin myös rakentamiskustannukset ovat pysyneet kohtuudessa.

Esteettömyyskorjausten kohdekohtaiset kokonaiskustannukset on esitetty taulukossa 2. Esitetyt kustannukset perustuvat esteettömyyskartoituksessa ehdotettuihin muutostöihin, joita voi tarkastella tarkemmin myös liitteen 1 kohdekorteista. Kaikki esitetyt korjaukset eivät ole välttämättä paikallisia toteuttaa, mutta kartoituksessa on huomioitu sekä ulko- että sisätilojen esteettömyys, joista erityisesti ulos tehtävät muutokset kuten sisäänkäyntiin tehtävä ulkotasanne tai autopaikan kattaminen lisäävät kustannuksia merkittävästi.

Taulukko 2. Kohteisiin ehdotettujen esteettömyyskorjausten kokonaiskustannukset.

ESTEETTÖMYYSKORJAUKSET	
Kohde 1	19 950 €
Kohde 2	17 830 €
Kohde 3	10 080 €
Kohde 4	9 420 €
Kohde 5	4 990 €
Kohde 6	25 710 €
Kohde 7	6 730 €
Kohde 8	9 650 €
Kohde 9	2 880 €
Kohde 10	4 720 €
Kohde 11	7 200 €
Kohde 12	5 770 €

Yhteenvedona esteettömyyskorjauksista voidaan todeta, että kohderakennusten esteettömyyttä voidaan parantaa suhteellisen pienin kustannuksin, jos esteettömyysvaatimuksissa tyydytään ”välttävään” tasoon. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikkia yksityiskohtia ei korjata täydellisesti, vaan tyydytään toiminnalliseen ratkaisuun tai Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa F2 esitettyyn minimitasoon. Esim. porraskaidetta ei uusita kokonaan, vaan lisätään tuki- ja käsijohdeosia, ovista poistetaan vain kynnyksiä ja heloja uusitaan. Jos asumisen tilat ovat kahdessa kerroksessa, pyritään pääasuinkerros saamaan mahdollisimman esteettömäksi, eikä esitetä portaan uusimista tai hissien hankkimista. Myös laajat vesi- ja viemäritekniset muutostyöt ovat työläitä ja kalliita, joten niitä tulee välttää. Näiltä muutostöiltä ei voida välttyä, koska wc- ja märkätilat ovat esteettömyyden kannalta erittäin keskeisiä. Jos wc- tai pesutiloja laajennetaan tai muutetaan, joudutaan aina puuttumaan LVI-kalusteisiin, vesieristeisiin ja pintamateriaaleihin.

Jos autokatoksia, piha-alueen maatöitä tai laajempia märkätilojen muutoksia ei tehdä, ovat muutokustannukset usein melko pienet.

Kohderakennuksista helpoiten esteettömäksi muutettavia ovat yksikerroksiset 1960 - 1970-lukujen matalamalliset omakotitalot. Niissä asumisen päätilat ovat maantasokerroksessa ja siten suhteellisen helposti avarrettavissa ja muutettavissa. Myös esteetön kulku rakennukseen on helppo järjestää uudella ulkoportaalla tai luiskalla, koska korkeuserot ovat pieniä. Näiden rakennusten kantamattomia väliseiniä on suhteellisen helppo työstää ja LVI-tekniikka on helposti saavutettavissa.

## 6 ENERGIAKORJAUKSET JA NIIDEN KUSTANNUKSET

### 6.1 Lähtötilanne

HEA -osahankkeessa tehtiin energiakorjausehdotukset neljään erikseen valittuun kohteeseen, laadittiin eri toimenpiteiden kustannuslaskelmat sekä takaisinmaksuaikalaskelmat kullekin korjausvaihtoehdolle. Samassa yhteydessä tarkasteltaviin kohteisiin laadittiin olemassa olevan rakennuksen erilliset energiatodistukset. Erilaisia energiakorjausehdotuksia laadittiin kahdesta kymmeneen eri variaatioon riippuen kunkin kohteen lähtötilanteesta. Korjausehdotukset eriteltynä kohteittain näkyy liitteessä 3. Energiakorjausehdotukset laadittiin suoritettujen kuntoarvioiden perusteella.

Talotekniset kuntoarviot laadittiin erillisenä konsulttityönä. LVI-kuntoarvioiden laatijana toimi LVIK-Insinööritoimisto Termolns Oy sekä sähkö- ja telejärjestelmien kuntoarvioiden laatijana Kallio & Stammeier Consulting Oy. LVI-kuntoarviot koskivat talojen lämmitysjärjestelmää, vesi- ja viemärijärjestelmää sekä ilmastointijärjestelmää. Rakennusteknisten kuntokartoitusten laatija oli Saimaan ammattikorkeakoulun rakennustekniikan opiskelija, jolla oli laaja-alaista kokemusta pientalo sektorilta. Kuntokartoitusten yhteydessä suoritettiin neljään kohteeseen lämpökuvaukset ja näiden pohjalta alustavat lämpökuvausraportit. Lämpökuvaukset ja lämpökuvausraportit teki sama rakennustekniikan opiskelija Saimaan ammattikorkeakoulun projekti-insinööri Lauri Pellisen ohjauksella. Kuntoarvioiden tuloksia ja käytettyjä menetelmiä on käsitelty tarkemmin tämän julkaisun kappaleessa 4.

Rakennusten energiatodistuksissa esitettävät energiatehokkuusluokat ovat A-G. Energiateknisesti paras A-luokan rakennus kuluttaa laskennallisesti hyvin vähän energiaa ja vastaavasti G-luokan rakennus hyvin paljon energiaa. Vuoden 2012 uudisrakennusten määräystason mukaan rakennettu pientalo sijoittautuu normaalisti energiatehokkuusluokkaan C. Kohteiden 1-4 energiatehokkuusluokat lähtötilanteessa olivat E, E, F ja G. Energiatodistukset laati Saimaan ammattikorkeakoulun projekti-insinööri Lauri Pellinen, joka on pätevä erillisen energiatodistuksen antaja. Erillinen energiatodistus (kuva 7) on aina 8-sivuinen ja se sisältää myös ehdotuksia eri toimenpiteistä, joilla rakennuksen energiatehokkuutta voidaan lisätä.

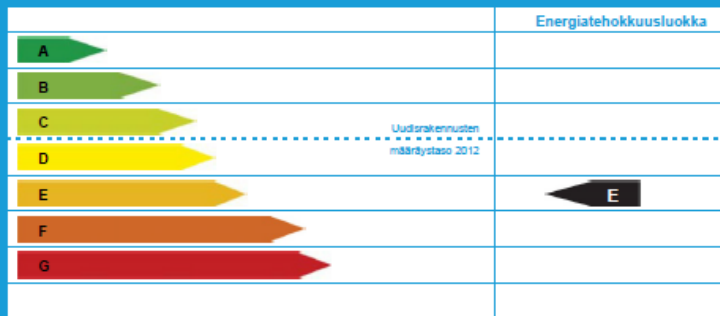
# ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: **Pientalo**  
**Luumäki**

Rakennustunnus:  
Rakennuksen valmistumisvuosi:

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: **Pientalo (Erilliset pientalot)**

Todistustunnus:



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku) **377**  
kWh/m<sup>2</sup>/vuosi

Todistuksen laatija: **Lauri Pellinen, RI** Yritys: **Saimaan ammattikorkeakoulu Oy**

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:  
**26.7.2013**

Viimeinen voimassaolopäivä:  
**26.7.2023**

Kuva 7. Erillisen energiatodistuksen ensimmäinen sivu, josta on nähtävissä muun muassa kohteen energiatehokkuusluokka, E-luku ja todistuksen viimeinen voimassaolopäivä. Kuvasta on poistettu kohteen osoitetiedot.

## 6.2 Käytetyt laskentamenetelmät

Energialaskelmat neljään pientalokohteeseen tehtiin D.O.F tech Oy:n ja Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n tarjoamalla laskentapalvelulla. Laskentapalvelut on selainpohjainen ohjelma, joka koostuu erilaisista laskentasovelluksista. Ohjelmalla voi laatia uudiskohteiden energiaselvityksiä sekä olemassa olevien rakennuksien erillisiä energiatodistuksia. Laskentapalveluiden ohjelma on DOF-Energian pohjalle rakennettu ohjelma, jonka tarkoituksena on suorittaa energialaskelmat täysin nykymääräysten mukaisesti. Suomessa tehtävistä energiatodistuksista sekä energiaselvityksistä noin 90 % tehdään laskentapalveluiden ohjelmalla. Kaikki ohjelmalla tehdyt energialaskelmat



ovat laskennallisia ja voivat näin poiketa oleellisestikin toteutuneista lämmityskustannuksista. Laskennallinen tarkastelu on ainut vaihtoehto, jolla voidaan puolueettomasti vertailla eri korjaustöiden vaikutuksia talon ostoenergiankulutukseen.

Ohjelma ilmoittaa laskennallisen ostoenergiankulutuksen vuodessa, johon on eritelty energiankulutukseen vaikuttavat tekijät (kuva 8).

E-luku	E-luokka	Ostoenergia	Tasauslaskenta	Tehontarve
Todellinen ostoenergia sijaintipaikkakunnan mukaisella säävyöhykkeellä.				
Säävyöhyke II		Ostoenergia/m <sup>2</sup> :	Ostoenergia:	
(Luumäki)		(kWh/m <sup>2</sup> )	(kWh)	
Tilojen lämmitys:		232.62	18377	
Jälkilämmityspatteri:		0.00	0	
Lämmin käyttövesi:		54.89	4337	
Sähkölaitteet:		22.78	1799	
Kaikki yhteensä:		310.29	24513	

Kuva 8. Tarkasteltavan kohteen laskennallinen ostoenergiatarve.

Kuvassa 8 on näkyvillä ostoenergiaan vaikuttavat tekijät: tilojen lämmitys, jälkilämmityspatteri, lämmin käyttövesi sekä sähkölaitteet.

Takaisinmaksuajan saamiseksi tehtiin kustannuslaskennat tarkasteltaviin neljään pientalokohteeseen. Jokaisesta kohteesta laskettiin kustannukset kaikille eri energiakorjausehdotuksille. Tietolähteenä kustannuslaskentaan käytettiin KOR 2012 korjausrakentamisen kustannuksia – kirjaa sekä ROK 2012 Rakennusosien kustannuksia – kirjaa. Kustannuslaskenta noudattaa Talo 2000 -nimikkeistöä, joka on standardisoitu rakennusalalla Suomessa käytettävä nimikkeistö.

Korjauskustannukset jakautuvat työkustannuksiin ja materiaalikustannuksiin. Työkustannuksissa käytetty käsite työntekijätunti (tth) vastaa yhden työntekijän tekemää yhden tunnin työtä. Energiakorjausten kustannuslaskentatarkasteluissa käytettiin yhden työtunnin yksikköhintana (€/tth) 43,0 euroa sisältäen työntekijän sosiaalikulut, yrityksen yleiskulut ja voiton sekä arvonlisäveron 24 %. Materiaalikustannukset laskettiin ROK 2012 kirjaa hyväksikäyttäen. Kirja sisältää rakennusosien yksityiskohtaiset kustannustiedot, jotka on kerätty valmistajien, maahantuojien sekä rauta- ja puutavarakauppojen ohjehinnastoista.

Takaisinmaksuajan menetelmässä on tarkoituksena laskea se aika, jonka kuluessa tehdystä toimenpiteestä saatavat tuotot ovat yhtä suuret kuin tehty investointi. Takaisinmaksuaikalaskelmissa ei ole huomioitu koron vaikutusta eikä talon arvon nousemista. Tavoitteellinen takaisinmaksuaika riippuu mm. päätöksen tekijän taloudellisesta pelivarasta, investoinnin tyypistä sekä investoinnin arvioidusta käyttöiästä. Energiansäästö investoinneille yleisesti asetettava takaisinmaksuaikavaatimus on noin 10 vuotta.

Laskelmien kohteena olleissa pientaloissa käytettiin energianlähteenä kevyttä polttoöljyä, polttopuuta tai sähköä sekä näiden yhdistelmiä. Takaisinmaksuajat riippuvat oleellisesti myös laskelmoissa käytetyistä energianhinnoista. Energianhintoja käytettiin tässä projektissa seuraavia yksikköhintoja:

- Sähkö 10 snt/kWh sisältäen sähkön siirtopalvelun sekä sähköenergian perusmaksuineen ja veroineen
- Polttopuu 4,7 snt/kWh. Puun ostohinta 80 €/pino-m<sup>3</sup> sisältäen polttopuiden toimituksen asiakkaalle sekä verot. Puulajina koivu, jonka energiasisältö on 1700 kWh/pino-m<sup>3</sup>.
- Kevyt polttoöljy 11,0 snt/kWh sisältäen kevyen polttoöljyn hinnan veroineen sekä toimituksen asiakkaalle.

Takaisinmaksuaikalaskelmissa käytetyt energianhinnat kuvaavat hintoja laskentatarkasteluiden tekohetkellä. Energiahinnat voivat kuitenkin suhteellisen lyhyessäkin ajassa nousta ja näin lyhennää laskennallista takaisinmaksuaikaa huomattavasti.

### **6.3 Laskentatulokset**

Kohteiden laskennallinen ostoenergian ja energiakustannusten lähtötilanne ilman korjaustoimenpiteiden vaikutusta on esitetty taulukossa 3.

Kuhunkin kohteeseen valittiin kuntoarvioiden perusteella vaihtoehtoiset energiakorjausvaihtoehdot laskennalliseen tarkasteluun. Valinnat on tehty niin, että ne ovat kyseisissä rakennuksissa myös käytännössä mahdollista toteuttaa. Esimerkiksi seinäeristeiden lisälämmöneristyskorjaukset jäivät pois tarkastelusta, koska niiden toteutus rakennusteknisesti ei ole järkevää kyseisissä rakennuksissa. Tutkimuskohteiden energia- ja kustannuslaskelmien tulosten yhteenveto on esitetty taulukossa 4. Yksityiskohtaisemmat tulokset on esitetty liitteessä 3.

Taulukko 3. Kohteiden laskennallinen ostoenergiankulutuksen tilanne ja energiakustannusten lähtötilanne vuositasona.

	Kohde 1		Kohde 2		Kohde 3		Kohde 4	
	MWh/vuosi	€/vuosi	MWh/vuosi	€/vuosi	MWh/vuosi	€/vuosi	MWh	€/vuosi
Lämmitys (sähkö)	21,99	2199	10,08	1008	0,00	0	0,00	0
Lämmitys (puu)	25,72	1210	3,33	157	52,38	2465	0,00	0
Lämmitys (öljy)	0,00	0	0,00	0	0,00	0	67,02	7372
Lämmin KV (sähkö)	3,01	301	4,34	434	0,00	0	0,00	0
Lämmin KV (puu)	3,01	142	0,00	0	6,64	312	0,00	0
Lämmin KV (öljy)	0,00	0	0,00	0	0,00	0	5,58	614
Sähkölaitteet	3,52	352	1,80	180	6,91	691	3,92	392
yhteensä:	57,25	4204	19,55	1779	65,93	3468	76,52	8378

**Kohteessa 1** alkuperäisenä lämmitysmuotona on suora sähkölämmitys ja puulämmitys. Alkuperäinen ostoenergian määrä 57,2 MWh/vuosi saatiin pudotettua parhaimmillaan tasolle 22,5 MWh/vuosi, kun korjausmenetelmäksi valittiin maalämpöpumppu sekä ikkunan ja ovien vaihto. Tällöin vuotuinen energiakustannussäästö on 2070 euroa. Kyseisen korjausmenetelmän takaisinmaksuaika on 12 vuotta ja 6 kuukautta. Pienin takaisinmaksuaika 6 vuotta ja 3 kuukautta saadaan, jos korjausmenetelmäksi valitaan pelkkä ilmalämpöpumppu, tällöin korjauskustannus on 2500 euroa.

**Kohteessa 2** alkuperäisenä lämmitysmuotona on suora sähkölämmitys ja puulämmitys. Alkuperäinen ostoenergian määrä 19,6 MWh/vuosi saatiin pudotettua tasolle 17,4 MWh/vuosi, kun korjausmenetelmäksi valittiin ilmalämpöpumppu. Tällöin vuotuinen energiakustannussäästö on 220 euroa. Kyseisen korjausmenetelmän investointikustannus on 1500 euroa ja takaisinmaksuaika on 6 vuotta ja 10 kk. Kuntoarvioiden perusteella maalämpöpumppu ei ole järkevä korjausmenetelmä tähän kohteeseen. Rakennuksen lämmitettävä ilmatilavuus on pieni eikä maalämpöjärjestelmä ole kovin helposti yhdistettävissä sähkölämmitteiseen taloon.

**Kohteessa 3** alkuperäisenä lämmitysmuotona on puulämmitys. Alkuperäinen ostoenergian määrä 65,9 MWh/vuosi saatiin pudotettua parhaimmillaan tasolle 18,9 MWh/vuosi, kun korjausmenetelmäksi valittiin maalämpöpumppu ja ikkunan ja ovien vaihto sekä yläpohjan lisälämmöneristys. Tällöin vuotuinen energiakustannussäästö on 1578 euroa. Kyseisen korjausmenetelmän takaisinmaksuaika on 17 vuotta ja 10 kuukautta. Pienin takaisinmaksuaika 7 vuotta ja 4 kuukautta saadaan, jos korjausmenetelmäksi valitaan vain yläpohjan lisälämmöneristys. Tällöin korjauksen investointikustannus on 2000 euroa.

Taulukko 4. Kohteiden energia- ja kustannuslaskelmien tulosten yhteenveto. OET= Ostoenergian tarve. EK = Energiakustannus. KS =kustannussäästö. IK = investointikustannus. TKMA =Takaisinmaksuaika. Kohteittain numeroarvoiltaan ”parhaimmat” tulokset on korostettu keltaisella värillä.

	Energia- luokka	OET (Mwh/vuosi)	EK (€/vuosi)	KS (€/vuosi)	IK	TKMA
<b>HEA kohde 1</b>						
1. Nykyinen tilanne	F	57,2	4204	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	E	50,5	3801	403	2 500 €	6 v 3 kk
3. Maalämpöpumppu	D	24,3	2257	1947	18 000 €	9 v 3 kk
4. Ikkunoiden uusinta	F	52,4	3867	337	7 000 €	20 v 9 kk
5. Ulko-ovien uusinta	F	56,6	4160	44	1 600 €	36 v 4 kk
6. Uudet ovet ja ikkunat	E	51,8	3824	380	8 600 €	22 v 8 kk
7. ILP sekä uudet ovet ja ikkunat	E	45,0	3421	783	11 100 €	14 v 2 kk
8. MLP sekä uudet ovet ja ikkunat	D	22,5	2070	2134	26 600 €	12 v 6 kk
<b>HEA kohde 2</b>						
1. Nykyinen tilanne	E	19,6	1779	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	E	17,4	1559	220	1 500 €	6 v 10 kk
<b>HEA kohde 3</b>						
1. Nykyinen tilanne	E	65,9	3468	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	E	57,8	3198	270	2 500 €	9 v 3 kk
3. Maalämpöpumppu	D	22,1	2214	1254	18 000 €	14 v 4 kk
4. Ikkunoiden uusinta	D	62,0	3281	187	5 800 €	31 v
5. Ulko-ovien uusinta	E	64,7	3412	56	2 400 €	42 v 10 kk
6. Uudet ovet ja ikkunat	D	60,8	3226	242	8 200 €	33 v 11 kk
7. ILP sekä uudet ovet ja ikkunat	D	52,7	2957	511	10 900 €	21 v 4 kk
8. MLP sekä uudet ovet ja ikkunat	D	20,6	2062	1406	28 900 €	20 v 7 kk
9. Yläpohjan lisälämmöneristys	D	60,1	3194	274	2 000 €	7 v 4 kk
10. MLP, uudet ovet ja ikkunat + YP	D	18,9	1890	1578	28 200 €	17 v 10 kk
<b>HEA kohde 4</b>						
1. Nykyinen tilanne	G	76,5	8378	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	G	69,4	7568	810	2 500 €	3 v 1 kk
3. Maalämpöpumppu	E	28,4	2844	5534	18 000 €	3 v 3 kk
4. Ikkunoiden uusinta	G	68,4	7486	892	7 800 €	8 v 9 kk
5. Ulko-ovien uusinta	G	73,4	8231	147	2 600 €	17 v 8 kk
6. Uudet ovet ja ikkunat	F	64,9	7104	1274	10 400 €	8 v 2 kk
7. ILP sekä uudet ovet ja ikkunat	F	57,8	6300	2078	12 900 €	6 v 2 kk
8. MLP sekä uudet ovet ja ikkunat	E	24,6	2463	5915	28 400 €	4 v 10 kk

**Kohteessa 4** alkuperäisenä lämmitysmuotona on öljylämmitys. Alkuperäinen ostoenergian määrä 76,5 MWh saatiin pudotettua parhaimmillaan tasolle 24,6 MWh , kun korjausmenetelmäksi valittiin maalämpöpumppu ja ikkunan ja ovien vaihto. Tällöin vuotuinen energiakustannussäästö on 2463 euroa. Kyseisen korjausmenetelmän takaisinmaksuaika on 4 vuotta ja 10 kuukautta. Pienin takaisinmaksuaika 3 vuotta ja 1 kuukausi saadaan, jos korjausmenetelmäksi valitaan ilmalämpöpumppu. Tällöin investointikustannus on 2500 euroa.

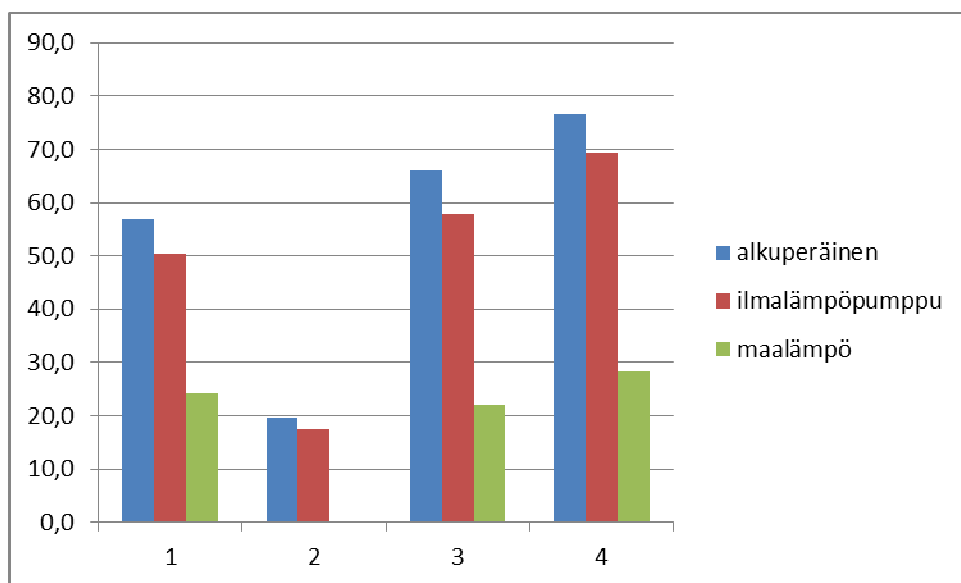
#### 6.4 Tulosten tarkastelu ja yhteenveto

Laskentatulosten mukaan suurimmat vuotuiset kustannussäästöt saavutetaan, jos uutena energialähteenä käytetään maalämpöä ja samalla tehdään ikkunoiden ja ovien muutostöitä. Tosin niiden

vaatimat investointikustannukset ovat merkittäviä. Takaisinmaksuaikavertailussa kolmessa kohteessa pienimmät takaisinmaksuajat saatiin tapauksissa, jossa uutena energiaratkaisuna ja samalla ainoana korjausmenetelmänä käytettiin ilmalämpöpumpun käyttöönottoa. Erityinen huomio kiinnittyy kohteen 3 ja kohteen 4 merkittävään takaisinmaksuaikaeroon käytettäessä korjausmenetelmänä maalämpöpumpun käyttöönottoa. Kohteessa 4 saavutetaan alhainen takaisinmaksuaika verrattuna kohteeseen 3, koska lähtötilanteen energiakustannus on suuri johtuen kalliista öljylämmityksestä.

Pelkillä rakennusteknisillä korjausratkaisuilla vain kohteen 3 yläpohjan lisälämmöneristys osoittautui takaisinmaksuaikavertailussa kilpailukykyiseksi. Pelkillä ikkunan ovien vaihdoilla ei saada kovin merkittäviä energiakustannussäästöjä aikaan ja myös takaisinmaksuajat ovat pitkiä.

Pelkkiä taloteknisiä korjausratkaisuja lämmityksen osalta on vertailtu kuvassa 9. Kohteissa, joissa maalämpö otettaisiin käyttöön nykyisen lämmitysjärjestelmän tilalle, saadaan energiakulutus merkittävästi putoamaan. Ilmalämpöpumpun käyttöönotolla vuotuinen energiankulutus ei oleellisesti pienene.



Kuva 9. Tutkimuskohteiden energiankulutusvertailu (MWh/vuosi), kun tehdään vain talotekniset korjaukset lämmityksen osalta.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Arvioitaessa pientalon esteettömyyttä on rakennusta ja piha-aluetta tarkasteltava yhtenä kokonaisuutena. Etenkin kulku ajoneuvosta sisätilaan on oltava turvallista ja helppoa. Talviaikaan korostuu liukkaudeneston merkitys piha-alueella ja sisäänkäynnin edessä.

Esteettömyyskorjaukset ovat suhteellisen pienimuotoisia ja kustannuksiltaan kohtuullisia, jos ne kohdistetaan vain asumisen päätiloihin, eikä pyritä liian korkeaan vaatimustasoon. Korjausten tulee mahdollistaa ikäihmisen selviäminen omassa asunnossaan. Helpoiten esteettömyysmuutokset voidaan toteuttaa 1970-luvun matalamallisissa yksikerroksissa omakotitaloissa.

Energiakorjaukset tulee kohdistaa eniten hyötyä antaviin korjaustoimenpiteisiin, joissa energiakorjausten kertainvestointi ja takaisinmaksuaika ovat kohtuullisia. Laskentatulosten mukaan suurimmat vuotuiset kustannussäästöt saavutetaan, jos uutena energialähteenä käytetään maalämpöä ja takaisinmaksuaikojen suhteen edullisimpana voidaan pitää ilmalämpöpumpun asennusta. Vaipparakenteiden osalta usein ainoastaan yläpohjan puhallusläpisy on investointina ja takaisinmaksuajaltaan järkevä. Energiakorjauksiin kannattaa kytkeä mukaan myös sellaisia osioita, jotka merkittävästi lisäävät asuintilan viihtyisyyttä, vaikka korjaukset eivät ole aina taloudellisesti perusteltuja. Esimerkiksi ikkunan ja ovien vaihdoilla voidaan vähentää vetoisuutta

Esteettömyys- ja energiakorjaukset kannattaa toteuttaa yhtenä hyvin suunniteltuna kokonaisuutena, joiden avulla rakennuksen käyttöä voidaan jatkaa taloudellisesti, helposti ja turvallisesti. Esimerkiksi oven vaihdon yhteydessä voidaan samalla madaltaa kynnyks ja tehdä muita pienimuotoisia muutostöitä.

Haja-asutusalueelle rakennetut pientalot ovat hyvin erilaisia vertailtaessa niiden ominaisuuksia keskenään esteettömyyden ja energiatalouden näkökulmasta esimerkiksi osto- tai myyntitilanteessa. Energiataloudellista vertailua helpottaa energiatodistusmenettely. Esteettömyysvertailua varten pitäisi kehittää vastaavantyyppinen yksinkertainen arviointimenetelmä, jonka avulla rakennuksen esteettömyysominaisuuksia voidaan luokitella, eli voitaisiin ottaa käyttöön asunnon esteettömyysluokitus.

Tutkimuksen jatkohankkeena voitaisiin tutkia mahdollisuutta kehittää olemassa olevien rakennusten yksinkertainen ohjeellinen esteettömyysluokitusjärjestelmä, joka helpottaisi erityisesti asuinra-

kennusten esteettömyyden arviointia esim. asuntokaupan yhteydessä. Esteettömyysluokitus antaisi yksiselitteisen kuvan asunnon esteettömyydestä ja soveltuvuudesta esim. vanhusväestön käyttöön. Esteettömyysluokitus perustuisi yhteisesti määriteltyihin esteettömyyskriteereihin ja niiden tuottamaan pisteytykseen.

Valtion aktiivisemmat avustus-, lainoitus- ja tukitoimet sekä joustava energiapolitiikka voisivat käynnistää haja-asutusalueen esteettömyys- ja energiakorjauksia laajemminkin, joilla voitaisiin pidentää ikäihmisten turvallista ja itsenäistä asumista kotona. Nämä tukiratkaisut voivat kuulostaa kertaluontoisina kalliilta, mutta tulevat valtiolle kuitenkin halvemmaksi kuin ikäihmisen asumisen kustannukset palveluasumisyksikössä. Tätä kustannusvertailua on avattu tarkemmin HEA-hankkeen työpaketti 3:ssa tehdyssä Eve Niemenmaan laskentatoimen opinnäytetyössä ”Kustannusvertailu ikääntyneen kotona asumisen ja palveluasumisen välillä” (Niemenmaa E. 2013). Palveluasumisen kustannusten säästön lisäksi korjauksilla olisi haja-asutusalueella myös suuri työllistävä vaikutus.

## LÄHTEET

Arjen historiaa, [www.arjenhistoria.fi](http://www.arjenhistoria.fi)

Asuntoarkkitehtuuri ja –suunnittelu. 1984, Kahri; Rakennuskirja.

Muinonen, M. 2012. Rakennussuunnittelun ja kaavoituksen opetusmateriaali, oma valokuva-arkisto

Niemenmaa, E., 2013. Kustannusvertailu ikääntyneen kotona asumisen ja palveluasumisen välillä. Saimaan ammattikorkeakoulu, Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Rakennustietosäätiö RTS. 2011. Esteetön rakennus ja ympäristö. Suunnitteluopas. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT-kortisto, Rakennustieto Oy

Väyrynen, E. 2011. Esteettömyys korjausrakentamisessa. Ympäristöministeriö. Rakennusperinnön hoidon ja korjausrakentamisen neuvottelupäivät 4/2011.

Ympäristöministeriön kotisivut, [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)

Rakennustieto Oy. 2012. ROK, Rakennusosien kustannuksia 2012

Rakennustieto Oy. 2012. KOR, Korjausrakentamisen kustannuksia 2012.

Laskentapalvelut ohjelmisto. Käytetty 16.1.2013. Saatavissa: [www.laskentapalvelut.fi](http://www.laskentapalvelut.fi)

Spets, S., Hämäläinen, T., Muinonen, M., Natunen, S. 2013. Ikäihminen haja-asutusalueella - Esteetön elämä ja asuminen. Saimaan ammattikorkeakoulun julkaisuja. Imatra.

## LIITTEET

Liite 1: Rakennusten kohdekortit

Liite 2: Kuntotarkastustiivistelmät

Liite 3: Kohteiden 1-4 energiaselvitysten yhteenvetotaulukko

Liite 4: Esimerkki energiatodistuksesta

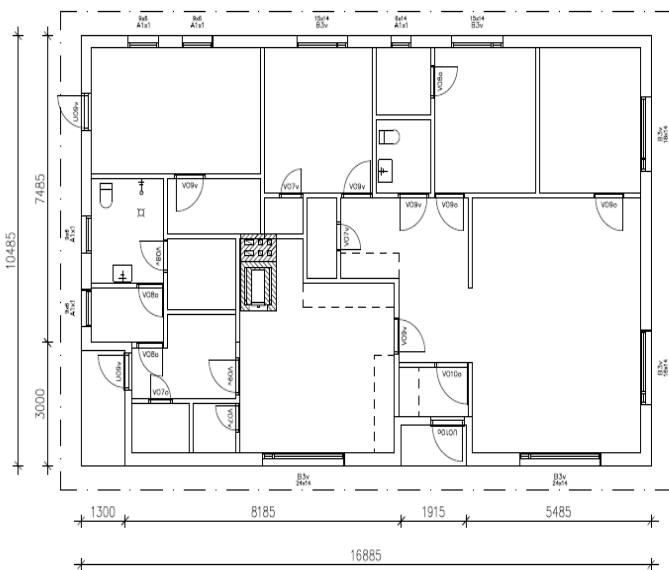


**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 1****Kohde: Kohde 1****Kunta:****Lähiosoite:****Omistaja: Yksityinen****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Rakentamisvuosi: 1981****Korjausvuosi:****Kerros määrä: yksi****Asuinala: 160 htm<sup>2</sup>****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on matalamallinen 1980-luvun tiiliverhottu omakotitalo. Rakennejärjestelmänä on kantavat rankoseinät betoniperustuksella, maanvarainen laatta ja kattoristikoiden varassa tuulettuva normaali yläpohja. Vesikatteena on konesaumattu pelttikate. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**

Pohjapiirros 1:100  
Asuinpinta-ala 136,5m<sup>2</sup>

**Talotekniikka (erillinen TATE-kuntoarvio)**

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja lämmitysjärjestelmä on vesikiertoinen patterilämmitys puukattilalla.

Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla, korvausilma otetaan ikkunoista.

Rakennuksen vesi otetaan lähteestä ja jätevedet ohjataan tontin sakokaivoihin.

Rakennus on kytketty sähköverkkoon ja käytössä on langaton yhteys. Rakennuksessa on oma antennijärjestelmä.

**Pistorasioiden maadoitus ei täytä nykyvaatimuksia. Palovaroitin puuttuu.**

---

### **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennetaan puurakenteinen autokatos. Pesu- ja saunatilojen ovet muutetaan 9M oviksi. Lisäksi tehdään WC-istuimen korotus ja pieniä kalustemuutoksia. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 19 950 €.

---

### **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Yksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyn korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen suhteellisen hyvin tietyn ajan. 1980-luvun matalamalliset asuinomakotitalot on suhteellisen helppo modifioida vanhusväestön tarpeisiin. Rakennusten sokkeli on matala johtuen perustamistavasta ja asuintilat muodostavat yleensä tilasarjan, jota on helppo muunnella. Usein selvittää liikenneti-  
lojen muutoksilla.

---

### **Muuta huomioitavaa**

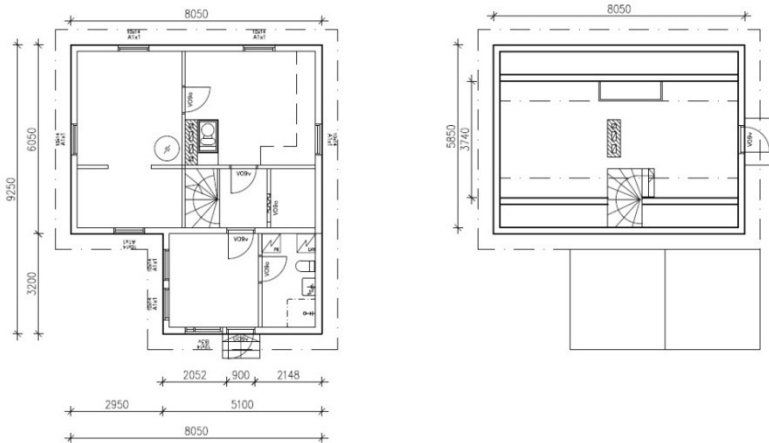
Asuinrakennuksen piha-alue on suhteellisen helposti muokattavissa esteettömäksi.

**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 2****Kohde: Kohde 2****Kunta:****Lähiosoite:****Omistaja: Yksityinen****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Rakentamisvuosi: 1933****Korjausvuosi: 2003****Kerros määrä: kaksi tai 1½-kerrosta****Asuinala: noin 100 htm<sup>2</sup>****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on kaksikerroksinen hirsirakenteinen puutalo. vuodelta 1933. Rakennejärjestelmänä on kantavat hirsiseinät betoniperustuksella, maanvarainen laatta ja kattopalkiston varassa tuulettuva normaali yläpohja, jossa lämmöneristys seuraa kattorakennetta. Vesikatteena on peltikate. Rakennuksen laajennuskylkiäinen on vastavasti puurakenteinen ja peruskorjauksen yhteydessä ovet ja ikkunat on uusittu.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**

HEA 3 TALO ASIKAINEN  
POHJAPIIRROS 1:100  
ASUINPINTA-ALA 56m<sup>2</sup>

**Talotekniikka (erilliset TATE- kuntoarviot)**

Rakennuksessa on oma porakaivovesi ja jätevesijärjestelmänä osuuskunnan viemärijärjestelmä. Järjestelmä on toimiva.

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja lämmitysjärjestelmä on puu/sähkölämmitysjärjestelmä, lisänä märkätiloissa on sähköinen lattialämmitys.

Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla. Pesutiloissa on kohdepoisto ja korvausilma otetaan ikkunoiden korvausilmaventtiileistä

Rakennus on kytketty sähköverkkoon, puhelinliittymä on langaton. Rakennuksessa on oma antennijärjestelmä.

---

### **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven eteen tulisi rakentaa kestopuinen ulkotasanne ja luiska. Molemmat varustetaan kaiteilla. Pesu- ja saunatilojen ovet muutetaan 9M oviksi ja kynnyksiä madalletaan. Lisäksi tarvitaan pieniä kalustemuutoksia. Ulkoalueelle lisätään ulkovalaisimia sekä autopaikka vaatisi vähintään katosratkaisun. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 17 830 €.

---

### **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Kaksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen suhteellisen heikosti. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjaratkaisu on pienimuotoinen ja soveltuu liikuntaesteisellä tietyin rajoituksin.

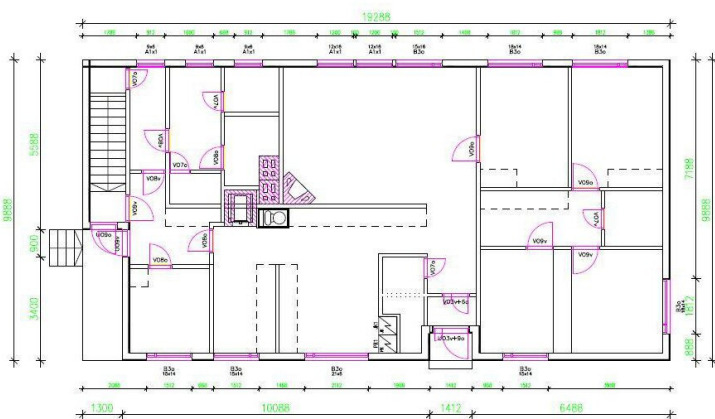
---

### **Muuta huomioitavaa**

Asuinrakennuksen piha-alue on suhteellisen helposti muokattavissa esteettömäksi. Autopaikka on avoin ja jätteastiat sekä postilaatikko ovat vaikeasti saavutettavissa.

**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 3****Kohde: Kohde 3****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Kunta:****Rakentamisvuosi: 1979****Lähiosoite:****Korjausvuosi:****Omistaja: Yksityinen****Kerrosmäärä: yksi ja kellari****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Asuinala: noin 136,5 htm<sup>2</sup>****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on yksikerroksinen matalamallinen 70-luvu pientalo. Rakennuksen perustus ja kellariosa on tehty betonista. Rakennus on rankorakenteinen tiiliverhottu puutalo. Kattorakenne on ristikkorakenteinen tuulettuva yläpohja, kate teräspeltiä. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva****Talotekniikka (erillinen TATE-kuntoarvio)**

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja puu/öljykäyttöinen (kellari) vesikeskuslämmitysjärjestelmä.

Kiinteistöllä on oma porakaivo ja jätevedet kootaan omiin saostuskaivoihin. Järjestelmät toimivat moitteettomasti.

Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla. Korvausilma otetaan ikkunoista.

Rakennus on kytketty sähköverkkoon, puhelinyhteys on langaton ja rakennuksessa on oma antennijärjestelmä.

**Pesuhuoneen ja ulkotilan pistorasioiden maadoitus ei täytä nykymääräyksiä. Palovaroitin puuttuu.**

---

### **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven eteen tulisi rakentaa ulkotasanne ja luiska. Molemmat varustetaan kaiteilla. Pesu- ja saunatilojen ovet muutetaan 9M oviksi ja kynnyksiä madalletaan. Nykyiset portaat tulisi varustaa kaiteilla. Lisäksi tarvitaan pieniä kalustemuutoksia. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia sekä autopaikalle johtava väylä tulisi pinnoittaa. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 10 080 €.

---

### **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Yksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen suhteellisen hyvin. Rakennuksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjaratkaisu on tupamainen ja soveltuu hyvin liikuntaesteisellekin tietyin rajoituksin.

---

### **Muuta huomioitavaa**

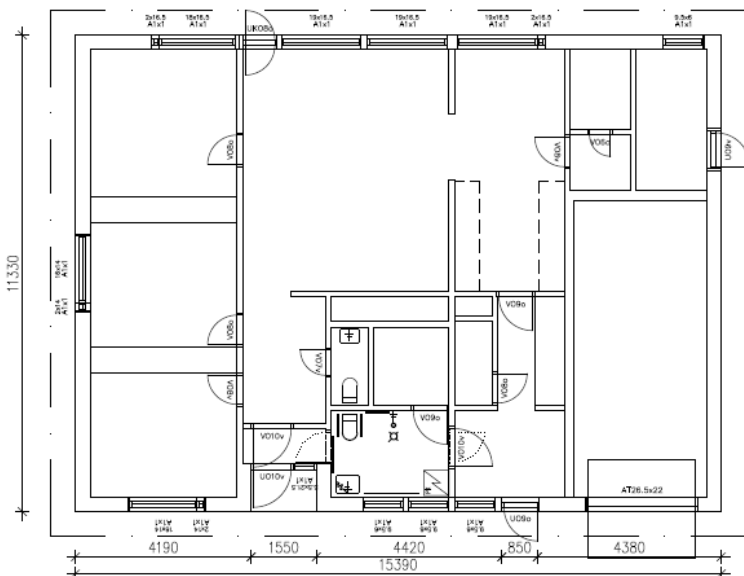
Pihapiirissä ja kulkuväylillä on korkeuseroja, jotka haittaavat pihalla liikkumista erityisesti talvella. Autopaikka on avoin ja postilaatikko sekä jätehuolto ovat etäällä ja hankalasti saavutettavissa. Asuinrakennuksen piha-alue on suhteellisen helposti muokattavissa esteettömäksi.

**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 4****Kohde: Kohde 4****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Kunta:****Rakentamisvuosi: 1970****Lähiosoite:****Korjausvuosi: 1986 ja 1988****Omistaja: Yksityinen****Kerrosmäärä: yksi****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Asuinala: noin 119 htm<sup>2</sup>****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on yksikerroksinen matalamallinen 70-luvu pientalo. Rakennuksen perustus ja kellariosa on tehty betonista. Rakennus on rankorakenteinen tiiliverhottu puutalo. Kattorakenne on ristikkorakenteinen tuulettuva yläpohja, kate teräspeltiä. Rakennuksen kattoa on korotettu, eristystä lisätty ja ikkunat uusittu 1988. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**

POHJAPIIRROS 1:100  
ASUINPINTA-ALA 119m<sup>2</sup>

**Talotekniikka**

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja öljykäyttöinen vesikeskuslämmitysjärjestelmä. Lämmitysverkosto tulisi säätää.

Rakennuksessa on oma rengaskaivo. Jätevedet johdetaan omiin saostuskaivoihin. Vesikalusteet tulisi uusia lähitulevaisuudessa.

Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla. Kanavisto tulisi nuohota.

Rakennus on kytketty sähköverkkoon. Pistorasiat eivät täytä nykyvaatimuksia. Puhelinyhteys on langaton ja rakennuksessa on oma antennijärjestelmä. Rakennukseen on lisättävä yksi palovaroitin.

**Autotallin pistorasioiden maadoitus ei täytä nykymääräyksiä. Palovaroitin puuttuu.**

---

### **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven edusta on suhteellisen väljä, mutta korkeuserojen takia maastoa tulisi muokata tai tehdä erillinen luiskajärjestelmä. Pesu- ja saunatilojen ovet muutetaan 9M oviksi ja kynnyksiä madalletaan. Lisäksi tarvitaan pieniä kalustemuutoksia ja tukikaiteita. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia sekä kulkuväylän mäki muotoilla uudelleen. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 9 420 €.

---

### **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Yksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen suhteellisen hyvin. Rakennuksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjaratkaisu on tupamainen ja soveltuu hyvin liikuntaesteisellekin tietyin rajoituksin, mutta pesu- ja huoltotilat ovat suhteellisen ahtaat ja niissä on korkeuseroja. Pihan mäkisyys vaikeuttaa liikkumista.

---

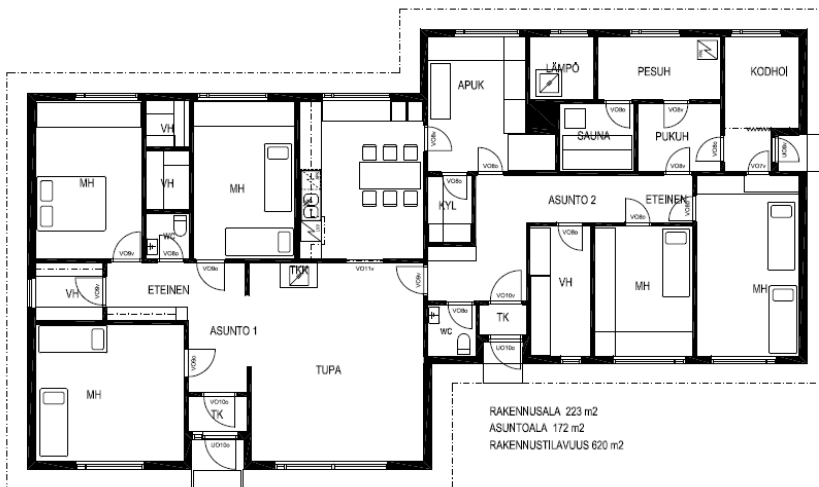
### **Muuta huomioitavaa**

Pihapiirissä ja kulkuväylillä on korkeuseroja ja mäkiä, jotka haittaavat pihalla liikkumista erityisesti talvella. Postilaatikko ja jätehuolto ovat etäällä ja hankalasti saavutettavissa.



**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 5****Kohde: Kohde 5****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Kunta:****Rakentamisvuosi: 1973****Lähiosoite:****Korjausvuosi: 1986****Omistaja: Yksityinen****Kerrosmäärä: yksi****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Asuinala: noin 180 htm2****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on yksikerroksinen matalamallinen 70-luvun. Rakennuksen perustus on tehty betonista. Rakennus on rankorakenteinen tiiliverhottu puutalo. Kattorakenne on ristikkorakenteinen tuulettuva yläpohja, kate teräspeltiä. Rakennuksessa on varauduttu kahteen itsenäisen asunnon käyttöön. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva****Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on varaavat puutulisijat, puukattila (navetassa) ja vesipatterijärjestelmä. Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla.

### **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääovien (3 kpl) edustat ja tuulikaapit ovat suhteellisen ahtaita ja sokkeloisia ja korkeuserojen takia pääovi (ainakin 1 kpl) tulisi varustaa lisäportaalla ja luiskalla. Liikenne- pesu- ja saunatilojen ovet muutetaan 9M oviksi ja kynnyksiä matalleetaan. Lisäksi tarvitaan pieniä hela- ja kalustemuutoksia ja tukikaiteita. Ulkoaluelle tulisi lisätä ulkovalaisimia sekä kulkuväylät muotoilla uudelleen. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 4 990 €.

---

### **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Yksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen suhteellisen hyvin. Rakennuksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjaratkaisu on tupamainen ja soveltuu hyvin liikuntaesteisellekin tietyin rajoituksin, mutta toisen osan pesu- ja huoltotilat ovat suhteellisen ahtaat ja niissä on korkeuseroja. Aputilojen sokkeloisuus haittaa arkipäivän toimia.

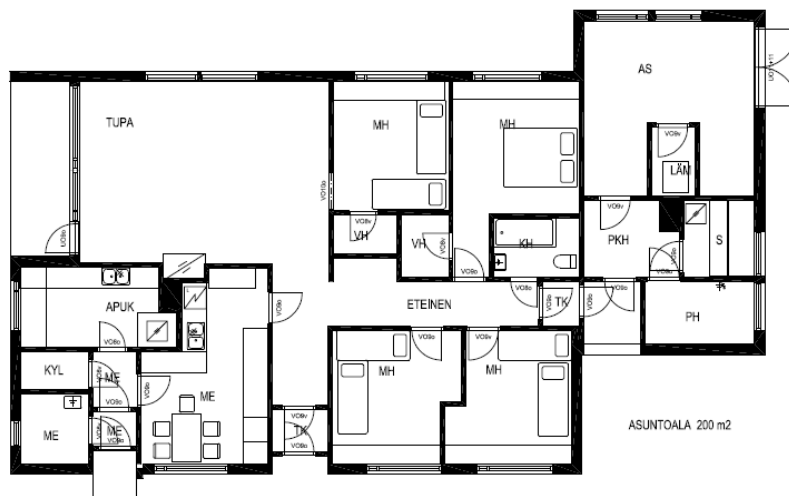
---

### **Muuta huomioitavaa**

Pihapiirissä ja kulkuväylillä on korkeuseroja, jotka haittaavat pihalla liikkumista erityisesti talvella. Autopaikka, postilaatikko ja jätehuolto ovat etäällä ja hankalasti saavutettavissa.

**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 6****Kohde: Kohde 6****Kunta:****Lähiosoite:****Omistaja: Yksityinen****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Rakentamisvuosi: 1971****Korjausvuosi: 1986****Kerrosäärä: yksi****Asuinala: noin 200 htm2****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on yksikerroksinen matalamallinen 70-luvu pientalo. Rakennuksen perustus on tehty betonista. Rakennus on rankorakenteinen tiiliverhottu puutalo. Ovet, ikkunat kalusteet ja varusteet ovat vakiomallisia. Kattorakenne on ristikkorakenteinen tuulettuva yläpohja, kate teräspeltiä. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**

## **Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma itsenäinen vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on vaaravat puutulisijat, öljykattila ja vesipatterijärjestelmä. Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla.

---

## **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven edusta ja tuulikaapit ovat suhteellisen ahtaita ja sokkeloisia ja korkeuserojen takia pääovi tulisi varustaa lisäportaalla ja luiskalla. Pesuhuone tulisi avartaa ja liikenne- pesu- ja saunatilojen ovet muuttaa 9M oviksi. Lisäksi tarvitaan pieniä kynnyks-, hela- ja kalustemuutoksia sekä tukikaiteita. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia sekä kulkuväylät muotoilla uudelleen. Pysäköintipaikalle tulisi rakentaa autokatos ja se tulisi siirtää lähemmäksi pääovea. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 25 710 €.

---

## **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Yksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen suhteellisen hyvin. Rakennuksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjaratkaisu on tupamainen ja soveltuu lii-kuntaesteisellekin tietyin rajoituksin. Keittiö-, pesu- ja huoltotilat ovat suhteellisen ahtaat ja sokkeloiset ja niissä on korkeuseroja. Aputilojen sokkeloisuus haittaa arkipäivän toimia.

---

## **Muuta huomioitavaa**

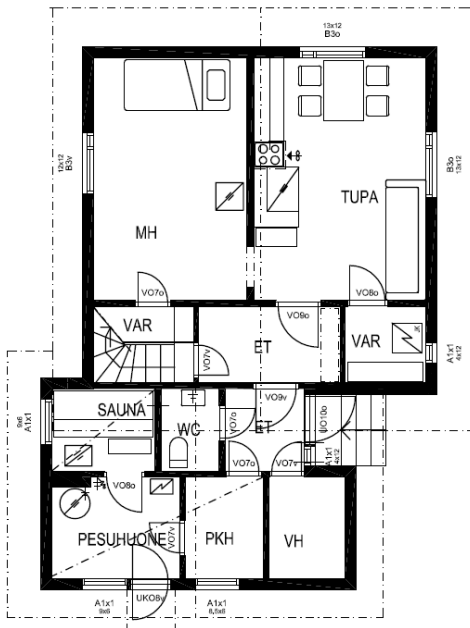
Pihapiirissä ja kulkuväylillä on korkeuseroja ja epätasaisuutta. Autopaikka, postilaitikko ja jätehuolto ovat etäällä ja hankalasti saavutettavissa erityisesti talviaikaan.

**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 7****Kohde: Kohde 7****Kunta:****Lähiosoite:****Omistaja: Yksityinen****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Rakentamisvuosi: 1950****Korjausvuosi: 1983****Kerrosmäärä: yksi ja ullakko****Asuinala: noin 55 htm<sup>2</sup>****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Talo on vuonna 1950 rakennettu asuinrakennus kaavoittamattomalla haja-asutusalueella. Rakennus on jyrkkäharjakattoinen hirsirunkoinen yksikerroksinen pientalo. Rakennus on peruskorjattu ja laajennettu vuonna 1983. Uudisosa vastaa rakennustekniikaltaan 80-luvun vaatimuksia ja on toimiva.

Rakennuksessa on kantavat hirsiulkoseinät, tuulettuva yläpohja ja ullakkotila, va-kiomalliset puuikkunat ja ovet. Laajennusosa on puurankorakenteinen 1980-luvun normirakentein. Laajennusosassa on sauna-osasto.

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat, mutta puuhuollon järjestäminen vaikeutuu liikuntakyvyn heiketessä. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**

---

## **Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma itsenäinen vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on va-raavat puutulisijat ja suora sähkölämmitys. Rakennus on varustettu normaalilla LVI- ja sähkötekniikalla ja -lämmityksellä. Keittotilassa ei ole viemäröintiä, vaan juokseva vesi on laajennusosassa. Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen. Sähkölait-teita on muutettu ja ajantasaistettu vuosien myötä.

---

## **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven edusta on suhteellisen ahdas ja korkeuserojen takia pääovi tulisi varustaa lisäportaalla ja luiskalla. Pesuhuone tulisi avartaa ja liikenne- pesu- ja saunatilojen ovet muuttaa 9M oviksi. Lisäksi tarvitaan pieniä kynnyks-, hela- ja kalus-temuutoksia sekä tukikaiteita. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia. Juoksevaa vettä voidaan käyttää vain saunaosastolla ja keittiön kalustus on hieman hankala. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 6 730 €.

---

## **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Yksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaus-toimenpitein vanhusväestön asumiseen suhteellisen hyvin. Rakennuksen asutta-vuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen pohjaratkaisu on tupamainen ja soveltuu lii-kuntaesteisellekin tietyin rajoituksin.

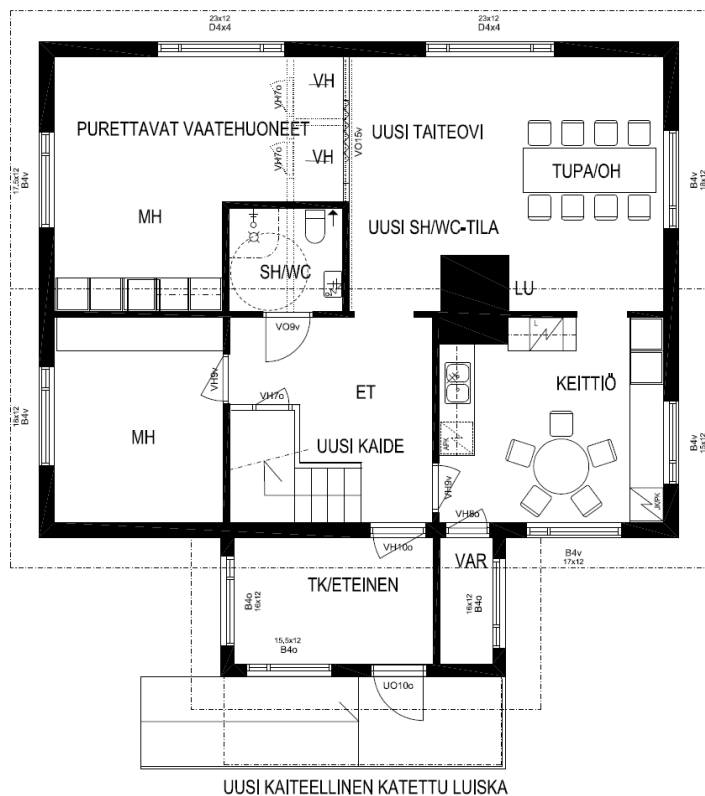
---

## **Muuta huomioitavaa**

Rakennus on jyrkän mäen alla, joten postilaatikko ja jätehuolto ovat etäällä ja han-kalasti saavutettavissa erityisesti talviaikaan. Polttopuut ovat erillisessä ulkoaras-tossa ja tämä tulee vaikeuttamaan yksinasumista jatkossa.

**HEA KOHDEKORTTI****28.5.2013****KOHDE 8****Kohde: Kohde 8****Kunta:****Lähiosoite:****Omistaja: Yksityinen****Kerrosala: Ei ilmoitettu****Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto****Rakentamivuosi: 1950****Korjausvuosi: 1977 ja 1984****Kerros määrä: kaksi ja kellarin****Asuinala: noin 180 htm<sup>2</sup>****Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on 50-luvun tyyppinen jälleenrakentamiskauden 1½ kerroksinen puurunkotalo, jossa on täyskellari. Rakennuksen perustukset ja kellarikerros on tehty ja asunokerrokset ovat puurankorakenteisia. Rakennuksen vesikate on teräspeltiä. Rakennusta on muutettu ja lisäeristetty ja rakennus edustaa 1970-luvun rakennustekniikkaa. Rakennus on osin rinteessä ja osin eristämättömään kellariin on kulku pihanpuolelta. Rakennuksessa on varaavat puutulisijat, mutta puuhuollon järjestäminen vaikeutuu liikuntakyvyn heiketessä. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**

---

## **Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma itsenäinen vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on va-raavat puutulisijat ja öljylämmitys vesipatterijärjestelmällä. Rakennus on varustettu normaalilla LVI- ja sähkötekniikalla. Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen ja apuna käytetään liesituuletinta. Sähkölaitteita on muutettu ja ajantasaisesti vuosien myötä.

---

## **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven edusta on hankala ja korkeuserojen takia pääovi tulisi varus-taa lisäportaalla ja luiskalla sekä sääsuojalla. Ensimmäisen kerroksen pesuhuone/wc-tila tulisi avartaa ja liikenne- pesu- ja saunatilojen ovet muuttaa 9M oviksi. Li-säksi tarvitaan pieniä kynnyks-, hela- ja kalustemuutoksia sekä tukikaiteita – erityi-sesti portaisiin. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia. Esteettömyyskorjausten ko-konaiskustannuksiksi arvioitiin 9 650 €.

---

## **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Kolmikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaus-toimenpitein vanhusväestön asumiseen vain siten, että ensimmäisen kerroksen tilat ovat esteettömät. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen pohjarat-kaisu on tupamainen ja avara, joten se soveltuu liikuntaesteisellekin tietyin rajoituk-sin.

---

## **Muuta huomioitavaa**

Kulkua kellariin ei voi muuttaa (betoniporras) mutta kulkua yläkertaan voidaan pa-rantaa portaan lisävarustein. Rakennus on loivassa viettävässä rinteessä, joten kul-ku tontin alapuolelle ja ulkokautta kellariin tulevat ajan myötä hankaloitumaan. Auto-talli-varastorakennus on pihapiirissä ja helposti saavutettavissa.



**HEA KOHDEKORTTI**

**28.5.2013**

**KOHDE 9**

**Kohde: Kohde 9**

**Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto**

**Kunta:**

**Rakentamisvuosi: 1956**

**Lähiosoite:**

**Korjausvuosi:**

**Omistaja: Yksityinen**

**Kerros määrä: kaksi ja kellari**

**Kerrosala: Ei ilmoitettu**

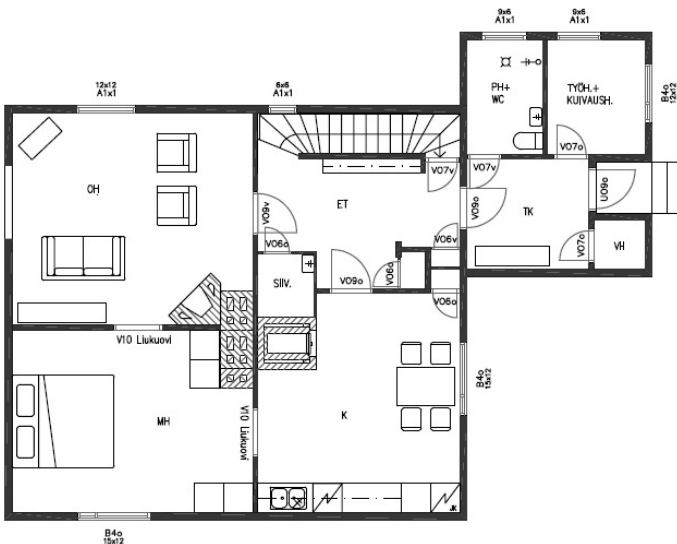
**Asuinala: noin 100 htm<sup>2</sup>**

**Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus on 50-luvun tyyppinen jälleenrakentamiskauden 1½ kerroksinen maa-seudun puurunkotalo, jossa on täyskellari. Rakennuksen perustukset ja kellarikerros on tehty betonista ja asunokerrokset ovat puurankorakenteisia. Rakennuksen vesika-te on teräspeltiä. Rakennusta on laajennettu ja muutettu. Uuteen kylkiäiseen on si-joitettu pesuhuone sekä vaatehuollon tilat. Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja maalämmitys. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**

1. KERROS



## **Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma itsenäinen vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on vaaravat puutulisijat ja maalämmitys. Rakennus on varustettu normaalilla LVI- ja sähkötekniikalla. Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen ja apuna käytetään lie-situuletinta. Sähkölaitteita on muutettu ja ajantasaistettu vuosien myötä.

---

## **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven edusta on hankala ja korkeuserojen takia pääovi tulisi varustaa lisäportaalla ja luiskalla. Ensimmäisen kerroksen pesuhuone/wc-tilan ovet tulisi muuttaa 9M oviksi. Lisäksi tarvitaan pieniä kynnyks-, hela- ja kalustemuutoksia sekä tukikaiteita – erityisesti portaisiin. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 2 880 €.

---

## **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Kolmikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen vain siten, että ensimmäisen kerroksen tilat ovat esteettömät. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen pohjaratkaisu on tupamainen ja avara, joten se soveltuu liikuntaesteisellekin tietyin rajoituksin.

---

## **Muuta huomioitavaa**

Kulkua kellariin ei voi muuttaa (porras) mutta kulkua yläkertaan voidaan parantaa portaan lisävarustein. Autotalli-varastorakennus on pihapiirissä mutta turhan kaukana, samoin postilaatikko.

## HEA KOHDEKORTTI

28.5.2013

KOHDE 10

Kohde: Kohde 10

Kunta:

Lähiosoite:

Omistaja: Yksityinen

Kerrosala: Ei ilmoitettu

Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto

Rakentamivuosi: 1993

Korjausvuosi:

Kerros määrä: kaksi ja kellari

Asuinala: noin 100 htm<sup>2</sup>

### Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka

Rakennus on 1990 luvun tyylin ja määräysten mukainen asuinomakotitalo. Rakennus on kiviainesperusteinen kellarillinen puurankorakenteinen harjakattoinen puutalo. Rakennuksen vesikate on teräspelti. Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja kolme hormiryhmää. Rakennus on hyväkuntoinen.

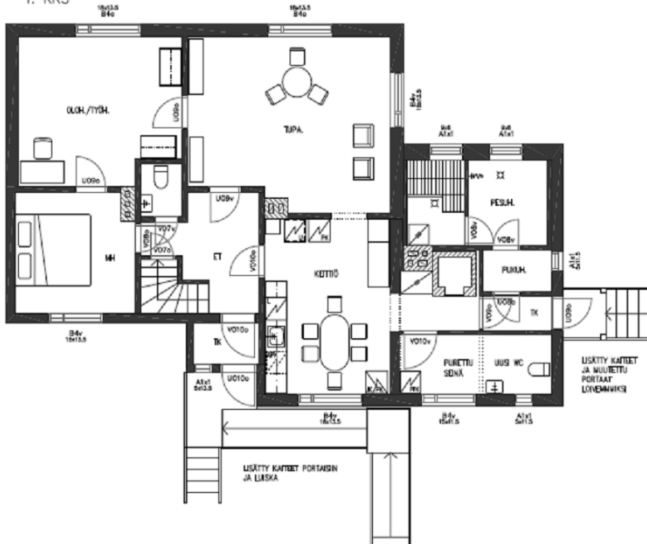
### Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva

POHJAPIIRUSTUS 1:100

HEA-KOHDE 10

MUUTOKSET

1. KRS



---

## **Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma itsenäinen vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja varaava puulämmitys vesipatterijärjestelmällä. Rakennus on varustettu normaalilla LVI- ja sähkötekniikalla. Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen ja apuna käytetään liesituuletinta. Sähkölaitteet ovat nykymääräysten mukaiset.

---

## **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven edusta on hankala ja korkeuserojen takia pääovi tulisi varustaa lisäportaalla ja luiskalla. Ensimmäisen kerroksen pesuhuone- ja wc-tilat tulisi avartaa ja liikenne- pesu- ja saunatilojen ovet muuttaa 9M oviksi. Lisäksi tarvitaan pieniä kynnyks-, hela- ja kalustemuutoksia sekä tukikaiteita – erityisesti portaisiin. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 4 720 €.

---

## **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Kaksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen vain siten, että ensimmäisen kerroksen tilat ovat esteettömät. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat suhteellisen pienin rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen pohjaratkaisu on tupamainen ja avara, joten se soveltuu liikuntaesteisellekin tietyin rajoituksin.

---

## **Muuta huomioitavaa**

Kulkua kellariin ei voi muuttaa (betoniporras) mutta kulkua yläkertaan voidaan parantaa portaan lisävarustein. Rakennus on loivassa viettävässä rinteessä, joten kulku tontin alapuolelle ja ulkokautta kellariin tulevat ajan myötä hankaloitumaan. Autoalli-varastorakennus on pihapiirissä ja helposti saavutettavissa.

**HEA KOHDEKORTTI**

**28.5.2013**

**KOHDE 11**

**Kohde: Kohde 11**

**Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto**

**Kunta:**

**Rakentamisvuosi: 1911**

**Lähiosoite:**

**Korjausvuosi: 1970 ja 1980**

**Omistaja: Yksityinen**

**Kerrosmäärä: kaksi**

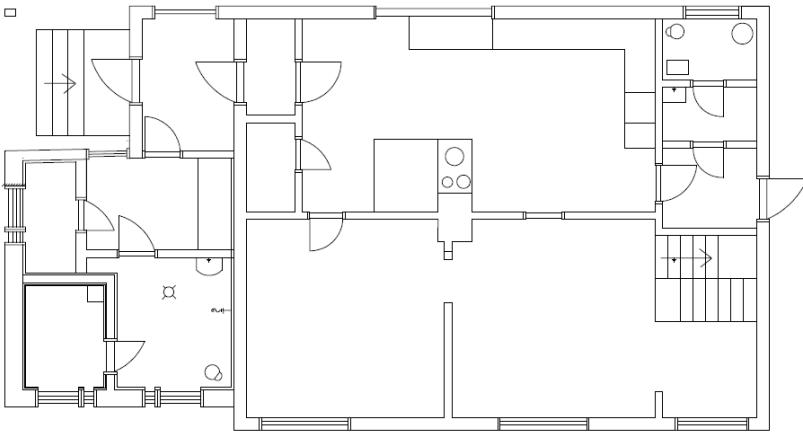
**Kerrosala: Ei ilmoitettu**

**Asuinala: noin 100 htm2**

**Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus edustaa vuosisadan alun rakennustyyliä. Rakennus on hirsirunkoinen jyrkkäharjakattoinen pientalo, jota on laajennettu ja muutettu useampaan otteeseen. Vaipparakenteet, ovet ja ikkunat on uusittu korjauksien yhteydessä. Rakennuksen vesikate on teräspeltiä. Rakennusta on muutettu ja lisäeristetty ja rakennus edustaa 1970-luvun rakennustekniikkaa. Rakennuksessa on varaavat puutulisijat. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus, 1. krs ja ulkovalokuva**



---

## **Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma itsenäinen vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on vaaravat puutulisijat ja sähkölämmitys. Rakennus on varustettu normaalilla LVI- ja sähkötekniikalla. Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen ja apuna käytetään liesituuletinta. Sähkölaitteita on muutettu ja ajantasaistettu vuosien myötä.

---

## **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Rakennuksen pääoven edusta on hankala ja korkeuserojen takia pääovi tulisi varustaa lisäportaalla ja luiskalla sekä sääsuojalla. Ensimmäisen kerroksen pesuhuone/wc-tila tulisi avartaa ja liikenne- pesu- ja saunatilojen ovet muuttaa 9M oviksi. Portaat tulisi muuttaa ja varustaa lisäkaitein. Lisäksi tarvitaan pieniä kynnyks-, helaja kalustemuutoksia sekä tukikaiteita – erityisesti portaisiin. Ulkoalueelle tulisi lisätä ulkovalaisimia. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 7 200 €.

---

## **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Kaksikerrosratkaisuna kohde soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin korjaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen vain siten, että ensimmäisen kerroksen tilat ovat esteettömät. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen pohjaratkaisu on nelijakoinen ja aputilat ovat hieman sokkeloisia, joten se soveltuu liikuntaesteisellekin tietyin rajoituksin.

---

## **Muuta huomioitavaa**

Kulkua yläkertaan voidaan parantaa portaan lisävarustein. Postilaatikko ja jäteastiat ovat etäällä. Autoalli-varastorakennus on pihapiirissä ja helposti saavutettavissa.

**HEA KOHDEKORTTI**

**28.5.2013**

**KOHDE 12**

**Kohde: Kohde 12**

**Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto**

**Kunta:**

**Rakentamisvuosi: 1965**

**Lähiosoite:**

**Korjausvuosi: 1980**

**Omistaja: Yksityinen**

**Kerros määrä: kaksi**

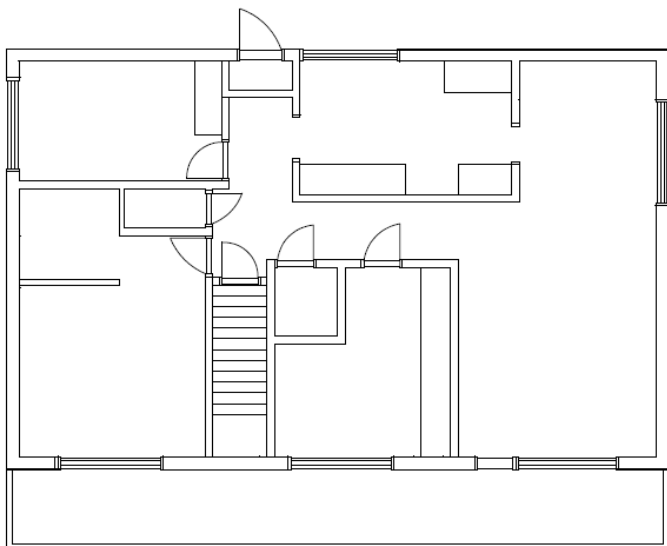
**Kerrosala: Ei ilmoitettu**

**Asuinala: noin 200 htm<sup>2</sup>**

**Kohteen yleiskuvaus, rakennustekniikka**

Rakennus edustaa 1960 luvun matalaharjakattoista omakotitalotyyliä. Rakennus on puurunkoinen loivaharjakattoinen täyskellarillinen rinnetalo. Kellarikerros on tehty betonista ja asuinkerros on puurankorakenteinen. Yläpohja on puurakenteinen tuuletettava yläpohjalla. Rakennuksen vesikate on teräspeltiä. Rakennus on peruskorjattu ja lisälämmöneritetty. Rakennuksessa on varaavat puutulisijat. Rakennus on hyväkuntoinen.

**Pohjapiirustus 1. krs ja ulkovalokuva**



---

## **Talotekniikka**

Rakennuksessa on oma itsenäinen vesi- ja viemäritekniikka. Rakennuksessa on vaaravat puutulisijat ja sähkölämmitys. Rakennus on varustettu normaalilla LVI- ja sähkötekniikalla. Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen ja apuna käytetään liesituuletinta. Sähkölaitteita on muutettu ja ajantasaistettu vuosien myötä.

---

## **Esteettömyyskartoituksen mukaiset korjaukset**

Ensimmäisen kerroksen liikenne- ja pesuhuone/wc-tila tulisi avartaa ja liikenne- pesu- ja saunatilojen ovet muuttaa 9M oviksi. Portaat tulisi muuttaa ja varustaa lisäkai- tein, tuulikaapit ovat ahtaat. Lisäksi tarvitaan pieniä hela- ja kalustemuutoksia sekä kynnysten madaltamisia. Ulkoalue on epätasainen ja sisääntulot eri puolilla taloa. Esteettömyyskorjausten kokonaiskustannuksiksi arvioitiin 5 770 €.

---

## **Kohteen soveltuvuus vanhusväestön yksinasumiseen**

Kaksikerrosratkaisuna rinnetalo soveltuu esteettömyyskartoituksessa esitetyin kor- jaustoimenpitein vanhusväestön asumiseen heikosti. Yläkerrassa on pieni wc-tila ja sauna- sekä pesutilat ovat alakerrassa. Rakennuksen asuinkerroksen asuttavuus ja esteettömyys paranevat rakennusteknisin muutoksin. Rakennuksen pohjaratkaisu on sokkeloinen ja porras sekä ovien edustat ovat ahtaita.

---

## **Muuta huomioitavaa**

Kulkua yläkertaan voidaan parantaa portaan lisävarustein mutta portaan muuttami- nen on hankalaa. Postilaatikon paikka voidaan muuttaa ja tontin epätasaisuus voi- daan korjata.



# HEA KUNTOKARTOITUKSEN TIIVISTELMÄ

## KOHDE 1

2.9.2013

---

Kohde: Kohde 1	Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto
Kunta:	Rakentamisvuosi: 1981
Lähiosoite:	Korjausvuosi
Omistaja: Yksityinen	Kerros määrä: yksi
Kerrosala: Ei ilmoitettu	Asuinala: 160 htm <sup>2</sup>

---

### YHTEENVETO KUNTOTARKASTUKSESTA

Tämä rakennusteknisen kuntotarkastus yhteenveto perustuu opiskelijatyönä laadittuun erilliseen kuntotarkastukseen sekä konsultin laatimiin TATE-kuntoarvioihin.

Kuntotarkastus on laadittu ainetta rikkomattomin menetelmin soveltaen asuntokaupan yhteydessä laadittavan kuntotarkastuksen periaatteita.

Kuntotarkastuksen yhteydessä on huomioitu esteettömyyskartoituksessa todetut epäkohdat ja korjaustoiveet sekä rakennus- ja energiatekniset korjaus- ja toimenpide-ehdotukset kustannuksineen.

### HAVAINNOT JA TODETUT EPÄKOHDAT

Korjauskohteet:

Sadevesien poisjohtaminen perusmuurin vierustoilta (salaojitus puuttuu)

Perusmuurin eristyksen korjaaminen (kylmyys)

Ikkunoiden ja ovien uusiminen

Vesikaton kiinnitysten tarkistus

Märkätilojen korjaus lähitulevaisuudessa

Lattiarakenteen lämpövuotojen lisätutkimukset

Esteettömyyskorjaukset erillisen suunnitelman mukaisesti.

### TALOTEKNIKKAKUNTOARVION YHTEENVETO

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja lämmitysjärjestelmä on vesikiertoinen patterilämmitys puukattilalla. Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla, korvausilma otetaan ikkunoista. Ilmanvaihtojärjestelmä tulisi nuohota.

Rakennuksen vesi otetaan lähteestä ja jätevedet ohjataan tontin sakokaivoihin. Vesikalusteet tulisi uusia.

Rakennus on kytketty sähköverkkoon ja käytössä on langaton yhteys. Rakennuksessa on oma antennijärjestelmä. Pistorasia-asennukset eivät täytä nykymääräyksiä.

Rakennukseen tule hankkia palovaroitin.

### KORJausehdotukset ja korjauskustannukset

---

Ikkunoiden ja ovien uusiminen	8600 €
Maalämpöpumppu	18000 €
Esteettömyyskorjaukset	19950 €

---

### MUUTA HUOMIOITAVAA

Rakennus on kohtalaisessa kunnossa. Lämpökamerakuvat ovat erillisessä kuntotarkastusraportissa.

## HEA KUNTOKARTOITUKSEN TIIVISTELMÄ

2.9.2013

### KOHDE 2

---

Kohde: Kohde 2  
Kunta:  
Lähiosoite:  
Omistaja: Yksityinen  
Kerrosala: Ei ilmoitettu

Kohdetyyppi: Omakotitalo, yksi asunto  
Rakentamisvuosi: 1933  
Korjausvuosi: 2003  
Kerros määrä: kaksi tai 1½-kerrosta  
Asuin ala: noin 100 htm<sup>2</sup>

---

### YHTEENVETO KUNTOTARKASTUKSESTA

Tämä rakennusteknisen kuntotarkastus yhteenveto perustuu opiskelijatyönä laadittuun erilliseen kuntotarkastukseen sekä konsultin laatimaan LVI- ja sähköjärjestelmien kuntoarvioihin.

Kuntotarkastus on laadittu ainetta rikkomattomin menetelmin soveltaen asuntokaupan yhteydessä laadittavan kuntotarkastuksen periaatteita.

Kuntotarkastuksen yhteydessä on huomioitu esteettömyyskartoituksessa todetut epäkohdat ja korjaustoiveet sekä rakennus- ja energiatekniset korjaus- ja toimenpide-ehdotukset kustannuksineen.

---

### HAVAINNOT JA TODETUT EPÄKOHDAT

Rakennuksessa ei havaittu mitään suurempia rakennusteknisiä epäkohtia.

Korjauskohteet:

Ryömintätilan puhdistus

Yläpohjan lisätuuletusaukkojen rakentaminen

Esteettömyyskorjaukset erillisen suunnitelman mukaisesti.

---

### TALOTEKNIKKAKUNTOARVION YHTEENVETO

Rakennuksessa on oma porakaivovesi ja jätevesijärjestelmänä osuuskunnan viemärijärjestelmä. Järjestelmä on toimiva.

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja lämmitysjärjestelmä on puu/sähkölämmitysjärjestelmä, lisäksi märkätiloissa on sähköinen lattialämmitys.

Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla.

Pesutiloissa on kohdepoisto ja korvausilma otetaan ikkunoiden korvausilmaventtiileistä

Rakennus on kytketty sähköverkkoon, puhelinliittymä on langaton. Rakennuksessa on oma antennijärjestelmä.

Ei toimenpide-ehdotuksia.

---

### KORJausehdotus ja korjauskustannukset

Rakennus on ikäisekseen hyvässä kunnossa ja rakennusteknisiä korjaustoimenpiteitä ei tarvita.

Ilmalämpöpumppu 1500 €

Esteettömyysmuutokset 17830 €

---

### MUUTA HUOMIOITAVAA

Rakennus on hyvässä kunnossa. Lämpökamerakuvat ovat erillisessä kuntotarkastusraportissa.

**HEA KUNTOKARTOITUKSEN TIIVISTELMÄ****2.9.2013****KOHDE 3**

---

**Kohde:** Kohde 3  
**Kunta:**  
**Lähiosoite:**  
**Omistaja:** Yksityinen  
**Kerrosala:** Ei ilmoitettu

**Kohdetyyppi:** Omakotitalo, yksi asunto  
**Rakentamisvuosi:** 1979  
**Korjausvuosi:**  
**Kerros määrä:** yksi ja kellari  
**Asuinala:** noin 136,5 htm<sup>2</sup>

---

**YHTEENVETO KUNTOTARKASTUKSESTA**

Tämä rakennusteknisen kuntotarkastus yhteenveto perustuu opiskelijatyönä laadittuun erilliseen kuntotarkastukseen sekä konsultin laatimaan LVI- ja sähköjärjestelmien kuntoarvioihin.

Kuntotarkastus on laadittu ainetta rikkomattomin menetelmin soveltaen asuntokaupan yhteydessä laadittavan kuntotarkastuksen periaatteita.

Kuntotarkastuksen yhteydessä on huomioitu esteettömyyskartoituksessa todetut epäkohdat ja korjaustoiveet sekä rakennus- ja energiatekniset korjaus- ja toimenpide-ehdotukset kustannuksineen.

---

**HAVAINNOT JA TODETUT EPÄKOHDAT**

Rakennuksessa ei havaittu mitään suurempia rakennusteknisiä epäkohtia.

Korjauskohteet:

- Suosittelaaan yläpohjan lisäeristystä
- Ikkunoiden huoltokorjaus
- Vinttilan siivous
- Suihkuseinän lisäys

Esteettömyyskorjaukset erillisen suunnitelman mukaisesti.

---

**TALOTEKNIKKAKUNTOARVION YHTEENVETO**

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja puu/öljykäyttöinen (kellari) vesikeskuslämmitysjärjestelmä. Suositellaan lämmitysverkoston perussäätöä.

Kiinteistöllä on oma porakaivo ja jätevedet kootaan omiin saostuskaivoihin. Järjestelmät toimivat moitteettomasti. Vesikalusteet tulisi uusia lähitulevaisuudessa.

Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla. Korvausilma otetaan ikkunoista. Ilmanvaihtokanavaisto tulisi nuohota.

Rakennus on kytketty sähköverkkoon, puhelinyhteys on langaton ja rakennuksessa on oma antennijärjestelmä.

Rakennukseen tulee hankkia yksi palovaroitin.

---

**KORJausehdotus ja korjauskustannukset**

Rakennus on ikäisekseen hyvässä kunnossa ja rakennusteknisiä korjaustoimenpiteitä ei tarvita.

Yläpohjan lisäeristäminen puhallusvillalla	2000 €
Uudet ovet ja ikkunat	8200 €
Ilmalämpöpumppu	2500 €
Esteettömyysmuutokset	10080 €

---

**MUUTA HUOMIOITAVAA**

Rakennus on hyvässä kunnossa. Lämpökamerakuvat ovat erillisessä kuntotarkastusraportissa.

**KOHDE 4**

<b>Kohde:</b> Kohde 4	<b>Kohdetyyppi:</b> Omakotitalo, yksi asunto
<b>Kunta:</b>	<b>Rakentamisvuosi:</b> 1970
<b>Lähiosoite:</b>	<b>Korjausvuosi:</b> 1986
<b>Omistaja:</b> Yksityinen	<b>Kerros määrä:</b> yksi
<b>Kerrosala:</b> Ei ilmoitettu	<b>Asuinala:</b> noin 119 htm <sup>2</sup>

**YHTEENVETO KUNTOTARKASTUKSESTA**

Tämä rakennusteknisen kuntotarkastus yhteenveto perustuu opiskelijatyönä laadittuun erilliseen kuntotarkastukseen sekä konsultin laatimaan LVI- ja sähköjärjestelmien kuntoarvioihin.

Kuntotarkastus on laadittu ainetta rikkomattomin menetelmin soveltaen asuntokaupan yhteydessä laadittavan kuntotarkastuksen periaatteita.

Kuntotarkastuksen yhteydessä on huomioitu esteettömyyskartoituksessa todetut epäkohdat ja korjaustoiveet sekä rakennus- ja energiatekniset korjaus- ja toimenpide-ehdotukset kustannuksineen.

**HAVAINNOT JA TODETUT EPÄKOHDAT**

Rakennuksessa ei havaittu mitään suurempia rakennusteknisiä epäkohtia.

Korjauskohteet:

Pintavesien poisjohtaminen seinustalta, pihan kaadot

Autotallin kippioven korjaus, ulko-oven vaihto

Ikkunoiden tuuletusluukkujen tiivisteiden korjaus

WC-tilan korjaus

Esteettömyyskorjaukset erillisen suunnitelman mukaisesti.

**TALOTEKNIKKAKUNTOARVION YHTEENVETO**

Rakennuksessa on varaavat puutulisijat ja öljykäyttöinen vesikeskuslämmitysjärjestelmä. Lämmitysverkosto tulisi perussäätää.

Rakennuksessa on oma rengaskaivo. Jätevedet johdetaan omiin saostuskaivoihin. Vesikalusteet tulisi uusita lähitulevaisuudessa.

Rakennuksen ilmanvaihto toimii liesituulettimen ja painovoimaisen poistoilmajärjestelmän avulla. Kanavisto tuli nuohota.

Rakennus on kytketty sähköverkkoon. Pistorasiat eivät täytä nykyvaatimuksia. Puhelinyhteys on langaton ja rakennuksessa on oma antennijärjestelmä. Rakennukseen on lisättävä yksi palovarointin.

**KORJausehdotus ja korjauskustannukset**

Rakennus on ikäisekseen hyvässä kunnossa ja rakennusteknisiä korjaustoimenpiteitä ei tarvita.

Ilmalämpöpumppu	2500 €
Uudet ovet ja ikkunat	10400 €
Piha-aleen ja ulkotasojen korjaus	6500 €
Esteettömyysmuutokset	9420 €

**MUUTA HUOMIOITAVAA**

Rakennus on hyvässä kunnossa. Lämpökamerakuvat ovat erillisessä kuntotarkastusraportissa.

## Liite 3

	Energia- luokka	Ostoenergiatarve (Mwh/vuosi)	Energiansäästö (Mwh/vuosi)	Energiakustannus (€/vuosi)	Kustannussäästö (€/vuosi)	Investointikustannukset €	Takaisinmaksuaika
<b>HEA kohde 1</b>							
1. Nykyinen tilanne	F	57,2	0,0	4204	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	E	50,5	6,3	3801	403	2 500 €	6 v 3 kk
3. Maalämpöpumppu	D	24,3	32,5	2257	1947	18 000 €	9 v 3 kk
4. Ikkunoiden uusinta	F	52,4	4,4	3867	337	7 000 €	20 v 9 kk
5. Ulko-ovien uusinta	F	56,6	0,2	4160	44	1 600 €	36 v 4 kk
6. Uudet ovet ja ikkunat	E	51,8	5,0	3824	380	8 600 €	22 v 8 kk
7. ILP sekä uudet ovet ja ikkunat	E	45,0	11,8	3421	783	11 100 €	14 v 2 kk
8. MLP sekä uudet ovet ja ikkunat	D	22,5	34,3	2070	2134	26 600 €	12 v 6 kk
<b>HEA kohde 2</b>							
1. Nykyinen tilanne	E	19,6	0,0	1779	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	E	17,4	2,2	1559	220	1 500 €	6 v 10 kk
<b>HEA kohde 3</b>							
1. Nykyinen tilanne	E	65,9	0,0	3468	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	E	57,8	8,1	3198	270	2 500 €	9 v 3 kk
3. Maalämpöpumppu	D	22,1	43,8	2214	1254	18 000 €	14 v 4 kk
4. Ikkunoiden uusinta	D	62,0	3,9	3281	187	5 800 €	31 v
5. Ulko-ovien uusinta	E	64,7	1,2	3412	56	2 400 €	42 v 10 kk
6. Uudet ovet ja ikkunat	D	60,8	5,1	3226	242	8 200 €	33 v 11 kk
7. ILP sekä uudet ovet ja ikkunat	D	52,7	13,2	2957	511	10 900 €	21 v 4 kk
8. MLP sekä uudet ovet ja ikkunat	D	20,6	45,3	2062	1406	28 900 €	20 v 7 kk
9. Yläpohjan lisälämmöneristys	D	60,1	5,8	3194	274	2 000 €	7 v 4 kk
10. MLP, uudet ovet ja ikkunat + YP	D	18,9	47,0	1890	1578	28 200 €	17 v 10 kk
<b>HEA kohde 4</b>							
1. Nykyinen tilanne	G	76,5	0,0	8378	0	0	-
2. Ilmalämpöpumppu	G	69,4	7,1	7568	810	2 500 €	3 v 1 kk
3. Maalämpöpumppu	E	28,4	48,1	2844	5534	18 000 €	3 v 3 kk
4. Ikkunoiden uusinta	G	68,4	8,1	7486	892	7 800 €	8 v 9 kk
5. Ulko-ovien uusinta	G	73,4	3,1	8231	147	2 600 €	17 v 8 kk
6. Uudet ovet ja ikkunat	F	64,9	11,6	7104	1274	10 400 €	8 v 2 kk
7. ILP sekä uudet ovet ja ikkunat	F	57,8	18,7	6300	2078	12 900 €	6 v 2 kk
8. MLP sekä uudet ovet ja ikkunat	E	24,6	51,9	2463	5915	28 400 €	4 v 10 kk

### Huomiot:

Uusien ikkunoiden U-arvona käytetty arvoa 0,8 W/m<sup>2</sup>K

Uusien ovien U-arvona on käytetty arvoa 0,6 W/m<sup>2</sup>K.

Kohteessa 2 on ilmalämpöpumpun kustannus laskettu yhdellä ilmalämpöpumpun sisäyksiköllä. Muissa kohteissa ilmalämpöpumpun kustannus on laskettu kahden sisäyksikön kustannukset arvioiden.

Maalämpöpumpun tehona on käytetty 10 kilowattia









# ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: **Pientalo**

Rakennustunnus:  
Rakennuksen valmistumisvuosi: **1933**

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: **Pientalo (Erilliset pientalot)**

Todistustunnus:

	Energiatohokkuusluokka
	
	
	
	
	
	
	

Uudisrakennusten  
määräystaso 2012

Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku) **371**  
kWh<sub>E</sub>/m<sup>2</sup>vuosi

Todistuksen laatija:  
**Lauri Pellinen, RI**

Yritys:  
**Saimaan ammattikorkeakoulu Oy**

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:  
**26.7.2013**

Viimeinen voimassaolopäivä:  
**26.7.2023**

Energiatodistus perustuu lakiin rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013).

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIAEHOVUUDESTA													
Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	79												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Sähköinen patterilämmitys												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)									
	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)											
Sähkö	16219	205	1.70	349.0									
Puu	3333	42	0.50	21.1									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	1801	22.8											
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				371									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluaiteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...94</td> <td>B: 95 ... 164</td> <td>C: 165 ... 204</td> </tr> <tr> <td>D: 205 ... 284</td> <td>E: 285 ... 414</td> <td>F: 415 ... 484</td> </tr> <tr> <td>G: 485 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...94	B: 95 ... 164	C: 165 ... 204	D: 205 ... 284	E: 285 ... 414	F: 415 ... 484	G: 485 ...		
A: ...94	B: 95 ... 164	C: 165 ... 204											
D: 205 ... 284	E: 285 ... 414	F: 415 ... 484											
G: 485 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	E												
<small>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäyttöisä lämmitettyä nettoalaa kohti, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autoilämmityspistokkeet, sulanapitoilmmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</small>													
ENERGIAEHOVUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET													
Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi													
Tämä osio ei koske uudisrakennuksia													
Ilmalämpöpumpun asennus oman harkinnan mukaan.													
Rakennus on peruskorjattu 2000-luvulla. Peruskorjauksen yhteydessä on tehty muun muassa seuraavia energiakulutusta vähentäviä toimenpiteitä: vaihdettu uudet ikkunat, tehty yläpohjan lisälämmöneristys sekä vaihdettu ulko-ovi.													
<small>Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".</small>													

E-LUVUN LASKENNA LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1933	Lämmitetty nettoala	79	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku q50	5.59	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	73.80	0.33	24.50	33.64
Yläpohja	27.00	0.18	4.88	6.87
Alapohja	56.10	0.21	11.72	16.09
Ikkunat	13.30	1.40	18.62	25.57
Ulko-ovet	6.40	1.00	6.40	8.79
Kylmäsiilit	-	-	6.72	9.23
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g kohtisuora-arvo	
Pohjoinen	1.70	1.40	0.56	
Itä	3.80	1.40	0.56	
Etelä	5.00	1.40	0.56	
Länsi	2.80	1.40	0.56	
Vaakatasa	-	-	-	
Vaakatasa (kattokupu)	-	-	-	
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.032	0.0	0.0	
Erillispoistot	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.032	0.0	-	
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Sähköinen patterilämmitys			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	1.00	95 %		0.50
LKV:n valmistus	1.00	75 %		0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumpputermeissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija	1	2000		
Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			8.00



E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1933			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	79			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	371			
<b>E-luvun erittely</b>				
Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Sähkö	16219	1.70	27572	349.0
Uusiutuva polttoaine (Puu)	3333	0.50	1667	21.1
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>19552</b>		<b>29238</b>	<b>370.1</b>
<b>Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
<b>Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus</b>				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		0.5	127.1	
Tuloilman lämmitys			54.9	
Lämpimän käyttöveden valmistus				
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus				
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		22.8		
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>23.3</b>	<b>182.0</b>	<b>0</b>
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
<b>Energian nettotarve</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		11541	146	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		2765	35	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmönlähteenoton kanssa</small>				
<b>Lämpökuormat</b>				
		kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Aurinko		2936	37.16	
Ihmiset		830	10.51	
Kuluttajalaitteet		1246	15.77	
Valaistus		554	7.01	
Lämpimän käyttöveden kierosta ja varastoinnin häviöstä		325	4.11	
<b>Laskentatyökalun nimi ja versionumero</b>				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero		www.laskentapalvelut.fi, versio 1.2 (17.3.2013)		

**TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS**

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

**Toteutunut ostoenergiankulutus**

Lämmitetty nettoala 79 m<sup>2</sup>

**Ostettu energia**

Kulutustieto vuodelta 2012

Kulutustieto vuodelta 2012

kWh/vuosi

4950

9504

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

62.68

121.44

**Ostetut polttoaineet (1)**

polttoaineen  
määrä  
vuodessa

yksikkö

muunnos-  
kerroin  
kWh:ksi

kWh/vuosi

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

Polttopuu

2340

kg

4.1

9504

121.4

(1) Selostus ostettujen polttoaineiden määrään arvioinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintöjä"

**Toteutunut ostoenergia yhteensä**

Sähkö yhteensä

Kaukolämpö yhteensä

Polttoaineet yhteensä

Kaukojäähdytys

**YHTEENSÄ**

kWh/vuosi

4950

9504

**14544**

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

62.68

121.44

**184.10**

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Laskennallisessa tarkastelussa nämä asiat on vakioitu. Taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI				
Tämä osio ei koske uudisrakennuksia				
Huomiot - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat				
Ei toimenpide ehdotuksia.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> /vuosi
1				
2				
3				
Huomiot - ylä- ja alapohja				
Ei toimenpide ehdotuksia.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> /vuosi
1				
2				
3				
Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät				
Ilmalämpöpumpun asentaminen.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt				
1	Ilmalämpöpumppu yhdellä sisäyksiköllä.			
2				
3				
	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> /vuosi
1	2200			21
2				
3				

Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät				
Ei toimenpide ehdotuksia.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				
Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät				
Valaisimien vaihtojen yhteydessä suositellaan LED-valaisimia.				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				
Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon				
Lisätietoja energiatehokkuudesta				
Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä <a href="http://www.motiva.fi">www.motiva.fi</a> Yläpohja lisälämmöneristetty vuonna 2002, joten yläpohjan lisälämmöneristystä ei ole suositeltu toimenpide-ehdotuksissa. Myös ikkunat ja ulko-ovet on uusittu vuosina 2001-2003.				

**LISÄMERKINTÖJÄ**

Toteutuneissa kulutustiedoissa on huomioitu polttopuilla lämmittäminen. Polttopuita on kulunut lämmittämiseen noin 6 - 6,5 pino-m<sup>3</sup> vuodessa, josta saa ostoenergiaa noin 9600 kWh/a (2340 kg polttopuuta, lämpöarvo 4,1 kWh/kg).

Sähkönkulutus on ollut vuositasolla 4700-5700 kWh vuodesta riippuen.