

Matkailu MIPS – Matkailunluonnonvarojen kulutus

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja
Työ ja yrittäjyys
8/2008



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

Marja Salo – Satu Lähteenoja – Michael Lettenmeier

MatkailuMIPS – Matkailun luonnonvarojen kulutus

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja
Työ ja yrittäjyys
8/2008
Työelämä- ja markkinaosasto



TVÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

Käyntiosoite

Postiosoite

Aleksanterinkatu 4
00170 HELSINKI

PL 32

00023 VALTIONEUVOSTO

Puhelin 010 606 000
Telekopio (09) 1606 2166

Julkaisusarjan nimi ja tunnus

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja
Työ ja yrittäjyys 8/2008

Tekijät (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)		Julkaisu-aika
Marja Salo, Satu Lähteenoja, Michael Lettenmeier		Maaliskuu 2008
		Toimeksiantaja(t)
		Työ- ja elinkeinoministeriö
		Toimielimen asettamispäivä
Julkaisun nimi		
MatkailuMIPS – Matkailun luonnonvarojen kulutus		
Tiivistelmä		
Tutkimuksessa selvitettiin matkailun luonnonvarojen kulutusta koko elinkaaren ajalta suhteutettuna tiettyyn palvelu- suoritteeseen. Laskennassa käytettiin MIPS-indikaattoria (material input per service unit). Tarkastelu keskittyi suomalaisten kotimaan vapaa-ajanmatkoihin. MIPS-lukuja laskettiin kahdelle yksityiselle vapaa-ajan asunnolle sekä kolmelle hotellille. Vapaa-ajan asuntojen laskelmia hyödynnettiin arvioitaessa vuokramökkien luonnonvarojen kulutusta. MIPS-luvut laskettiin vapaa-ajan asuntojen koko elinkaarelle, käyttövuotta sekä käyttövuorokautta kohden. Hotellien laskelmat tehtiin käyttövuotta sekä yöpymisvuorokautta kohden. Tutkittujen vapaa-ajan asuntojen MIPS-luvut vaihtelevat välillä 51–124 kg kiinteitä luonnonvaroja, 2 850–13 600 kg vettä ja 14–27 kg ilmaa yöpymistä kohden. Vapaa-ajan asuntojen luonnonvarojen kulutukseen vaikuttaa erityisesti rakennus, jonka luonnonvarojen kulutukseen perustamisella ja maansiirroilla on suuri merkitys. Vapaa-ajan asunnon koon, varustetason ja sähkönkulutuksen määrän vaikutukset luonnonvarojen kulutukseen ovat huomattavia. Tutkittujen hotelliyöpyymisten MIPS-luvut vaihtelivat välillä 37–51 kg kiinteitä luonnonvaroja, 3 400–4 000 kg vettä ja 14–28 kg ilmaa yöpymistä kohden. Hotelliyöpyymisten luonnonvarojen kulutuksen suurimmat tekijät ovat hotellirakennus yhdessä pysäköinti-infrastruktuurin kanssa, sähkö ja lämpö. Tuloksiin vaikuttaa allokointitapa, eli kuinka hotellin eri toimintojen panokset on eritelty palveluittain. Erialaisten oletusten ja valintojen vaikutusta tuloksiin testattiin herkkyystarkasteluilla. Kokonaisvaihtelu oli 19–124 kg kiinteitä luonnonvaroja, 1 700–13 600 kg vettä ja 7–27 kg ilmaa yöpymistä kohden. Majoituksen ja liikenteen MIPS-lukuja laskettiin yhteen matkakokonaisuuksien luonnonvarojen kulutuksen arvioimiseksi. Erityisesti kestoltaan lyhyillä matkoilla liikenteen osuus matkan luonnonvarojen kulutuksesta on suuri. Lopussa annetaan ehdotuksia siitä, miten matkailun luonnonvarojen kulutusta voi pienentää. Merkittävimpiä keinoja ovat matkakohteen valinta mahdollisimman läheltä ja vapaa-ajan asunnon käyttöasteen nostaminen yhteiskäytöllä tai vuokraamalla vapaa-ajan asunto oman hankkimisen sijaan. TEM:n yhdyshenkilö: Työelämä- ja markkinaosasto/Iikka Cantell, puh. 010 6063531		
Asiasanat		
matkailu, ekotehokkuus, luonnonvara, kulutus, elinkaari, MIPS, ekologinen selkäreppu, materiaalitehokkuus, hotelli, mökki, vapaa-ajan asunto		
ISSN		ISBN
1797-3554		978-952-227-013-9
Kokonaissivumäärä	Kieli	Hinta
143	Suomi	27 €
Julkaisija		Kustantaja
Työ- ja elinkeinoministeriö		Edita Publishing Oy

Esipuhe

Kotitalouksien kulutuksen ohjaaminen kestävämpään suuntaan on noussut tärkeään osaan kestävästä kehitystä tavoiteltaessa. Matkailu on yksi nopeimmin kasvavista kotitalouksien kulutuksen osa-alueista. Matkailun ympäristövaikutuksia on tähän asti tarkasteltu lähinnä päästöjen ja energiankulutuksen näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa käytetty MIPS-indikaattori (material input per service unit) ottaa laajemmin huomioon koko elinkaaren aikaisen luonnonvarojen kulutuksen. Se tuo siten uuden näkökulman keskusteluun matkailun ympäristövaikutuksista ja kestävästä kehityksestä. Tarkastelun kohteena on kesämökkeily ja hotelliyöpymiset, jotka ovat keskeisimpiä matkailumajoituksen muotoja suomalaisten vapaa-ajan matkoilla.

Tämä tutkimus on osa laajempaa, kaksivaiheista FIN-MIPS Kotitalous -tutkimushanketta, jossa tutkitaan kotitalouksien eri toimintojen elinkaaren aikaista luonnonvarojen kulutusta vuosien 2006–2008 aikana. Tämä tutkimus kuuluu hankkeen ensimmäiseen vaiheeseen, jossa tehtiin kuusi osatutkimusta yksityisen kulutuksen eri osa-alueiden luonnonvarojen kulutuksesta. Muut osatutkimukset käsittelevät asumista, suomalaisia elintarvikkeita, kodin tavaroita, liikuntaharrastuksia ja muita vapaa-ajan toimintoja. Hankkeen toisessa vaiheessa tuotettuja MIPS-lukuja sovelletaan 27 kotitalouden luonnonvarojen kulutuksen laskemiseen.

FIN-MIPS Kotitalous -hankkeen päärahoittajana on ollut ympäristöministeriö. Lisäksi hankkeen rahoitukseen ovat osallistuneet kauppa- ja teollisuusministeriö, Kesko Oy, Helsingin ja Lahden kaupungit, Päijät-Hämeen jätehuolto Oy, Ekokumppanit Oy ja Suomen luonnonsuojeluliitto ry. Suomen luonnonsuojeluliitto on vastannut tutkimuksen toteutuksesta ja koordinoinnista. Hanke on toteutettu osana ympäristöministeriön Ympäristöklusteri-tutkimusohjelmaa. Hankkeen ohjausryhmässä on rahoittajatahojen lisäksi edustettuna Kuluttajatutkimuskeskus, Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus Oy ja Kansalaisjärjestöjen kierrätysliike.

FIN-MIPS Kotitalous -tutkimushankkeen tieteellisenä johtajana on toiminut FT Heikki Susiluoma ja koordinaattorina ekotehokkuuskonsultti, MMM Michael Lettenmeier. FM Satu Lähteenoja on toiminut hankkeessa päätoimisena tutkijana ja vuoden 2008 alusta myös koordinaattorina. Tämän tutkimuksen laskelmat on tehnyt fil. yo. Marja Salo. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja tutkimustavat ovat suunnitelleet ja raportin kirjoittaneet Marja Salo, Satu Lähteenoja ja Michael Lettenmeier.

Haluamme kiittää tutkimuksen ohjausryhmän jäsenten lisäksi seuraavia henkilöitä ja tahoja, jotka ovat tukeneet merkittävästi tutkimuksen tekemistä: Kehityspäällik-

kö Antti Grekelä Sokos hotelli Arinasta, hotellipäällikkö Sami Juntunen Radisson SAS Seasidesta, laatupäällikkö Eija Miettunen Rokuan Kuntokeskuksesta, matkailumaantieteen professori Jarkko Saarinen Oulun yliopistosta, geoinformatiikan professori Jarmo Rusanen Oulun yliopistosta, ympäristöpäällikkö Vesa Krökki Humanpolis Rokuasta, ylitarkastaja Merja Saarnilehto ympäristöministeriöstä, dosentti Ilmo Mäenpää Thule-instituutista, toimitusjohtaja Holger Rohn Trifoliumista, vanhempi tutkija Michael Ritthoff Wuppertal-instituutista. Lisäksi kiitoksen ansaitsevat lukuisat alojensa asiantuntijat, joiden neuvot ovat olleet erittäin arvokkaita, sekä FIN-MIPS Kotitalous -hankkeen ensimmäisen vaiheen muiden osatutkimusten tekijät Tommi Kauppinen, Karoliina Luoto, Tiina Moisio, Petro Tamminen ja Sini Veuro. Kaikkien mainittujen henkilöiden panos tutkimuksen onnistumiseen on ollut merkittävä. Julkaisussa esitetyt kannanotot ovat kuitenkin tekijöiden omia eivätkä edusta kaupp- ja teollisuusministeriön tai muiden mukana olevien tahojen virallista kantaa.

Kiitos kaikille tutkimuksen toteutukseen osallistuneille. Erityiskiitos hotelleille yhteistyöstä ja lähdeaineiston julkaisuluvista. Toivottavasti tutkimus auttaa osaltaan edistämään kestävästä kehitystä matkailusektorilla!

Helsingissä tammikuussa 2008

Marja Salo

Satu Lähteenoja

Michael Lettenmeier

Sisällys

Esipuhe	5
Sisällysluettelo	7
1 Johdanto	11
1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet sekä raportin kuvaus	11
1.2 Matkailun viimeaikaiset kehitystrendit Suomessa ja maailmalla .	12
1.3 Ekotehokkuus matkailun tutkimuksessa	13
1.4 Suomalaisten matkat vuonna 2005	14
2 Aineisto ja menetelmät	18
2.1 Tarkastelun rajaukset ja matkailun määritelmä tässä työssä . . .	18
2.2 MIPS-menetelmä	20
2.2.1 MIPS ja ekotehokkuus	20
2.2.2 MIPS-menetelmän kritiikkiä	21
2.2.3 MIPS-laskenta	21
2.3 Tutkimusaineistot	23
2.4 Esimerkkilaskelmat	23
2.5 Mökkeilyn tarkastelu	24
2.5.1 Mökkeilykulttuuri ja vapaa-ajan asunnot Suomessa	24
2.5.2 Tarkastelut vapaa-ajan asuntotyypit	29
2.5.3 Vuokramökit	31
2.6 Majoitus- ja hotellitoiminnan tarkastelu	32
2.6.1 Majoitus ja hotellitoiminnasta Suomessa	32
2.6.2 Tarkastellut hotellit	34
2.7 Liikenteen tarkastelu	35
2.7.1 Liikenne, vapaa-aika ja matkailu Suomessa	35
3 MIPS-laskenta tässä tutkimuksessa	39
3.1 Vapaa-ajan asunnot	39
3.1.1 Vapaa-ajan asuntorakennusten MI-luvut	39
3.1.2 Vapaa-ajan asuntojen käytön MI- ja MIPS-laskenta	41

3.1.3	Vapaa-ajan asuntojen käyttöaste ja MIPS-laskelmien palvelusuorite	42
3.1.4	Laskennan toteutus, vapaa-ajan asunnot	43
3.2	Hotellit	45
3.2.1	Hotellien MI-laskenta	45
3.2.2	Palvelut hotelleissa ja MIPS-laskelmien palvelusuorite . .	47
3.2.3	Laskennan toteutus, hotellit	48
4	Tulokset	51
4.1	Vapaa-ajan asuntorakennusten luonnonvarojen kulutus	51
4.2	Vapaa-ajan asuntojen käytön luonnonvarojen kulutus	54
4.3	Hotelliyöpymisen luonnonvarojen kulutus	56
4.4	Herkkyystarkastelut	60
4.4.1	Vapaa-ajan asuntojen herkkyystarkastelut	60
4.4.2	Hotelliyöpymisen herkkyystarkastelut	66
5	Esimerkkilaskelmat	78
6	Tulosten yhteenveto	85
6.1	Keskeiset havainnot	85
6.2	Tulosten luotettavuuden arviointi	86
6.3	Laskelmien sovellettavuus	88
6.4	Johtopäätöksiä	89
6.5	Ehdotuksia jatkotutkimukselle	96
6.6	Lopuksi	97
	Lähteet	98
	Liite 1 Laskennassa käytetyt MI-kertoimet	104
	Liite 2 Vapaa-ajan asuntojen esimerkkikohteiden kuvaus	108
	Liite 3 Vapaa-ajan asunnon rakentamisen panokset	109

Liite 4	Vaativattoman vapaa-ajan asunnon pää- ja piharakennusten MI- ja MIPS-luvut	114
Liite 5	Tasokkaan vapaa-ajan asunnon rakennusten MI- ja MIPS-luvut .	117
Liite 6	Vapaa-ajan asuntojen irtaimisto.	120
Liite 7	Polttopuiden MI-laskelma ja puun palamisen ilmankulutus . . .	122
Liite 8	Vapaa-ajan asuntojen pyykinpesun, jätteiden, pesuaineiden ja pehmopaperin MI-laskelmat	123
Liite 9	Lomareenkaan vuokraamien mökkien tähtiluokitus	124
Liite 10	Radisson SAS Seaside MI- ja MIPS-laskelmat	125
Liite 11	Rokuan Kuntokeskuksen MI- ja MIPS-laskelmat	130
Liite 12	Sokos Hotelli Arinan MI- ja MIPS-laskelmat	134
Liite 13	Tiiviin hotellin tiedot	140
Liite 14	Esimerkkilaskelmat	141

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet sekä raportin kuvaus

Tutkimus on osa FIN-MIPS Kotitalous -hanketta, jonka tavoitteena on selvittää kotitalouksien luonnonvarojen kulutusta sekä siihen liittyviä ohjauskeinoja. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan suomalaisten matkailuun liittyvää luonnonvarojen kulutusta MIPS-menetelmän avulla. Pääpaino on yleisimpien kotimaanmatkojen majoitusmuotojen, omien vapaa-ajan asuntojen ja vuokramökkien sekä hotellien tarkastelussa. Näistä majoitusvaihtoehdoista tuotetaan uutta luonnonvarojen kulutusta koskevaa tietoa, jota yhdistellään LiikenneMIPS-hankkeessa tuotettuun tietoon.

Tarkastelu keskittyy kotimaanmatkoihin. Esimerkkilaskelmissa on karkealla tasolla sivuttu myös ulkomaanmatkoja. Koska tutkimus on osa kotitalouksia käsittelevää tutkimushanketta, korostuu vapaa-ajanmatkojen näkökulma.

MIPS on ekotehokkuuden mittari. Sen avulla voidaan arvioida tuotteiden tai palvelujen luonnonvarojen kulutusta suhteessa niistä elinkaaren aikana saatuun hyötyyn. Tässä työssä selvitetään MIPS-menetelmän avulla seuraavia asioita:

- Paljonko luonnonvaroja kuluttaa omassa käytössä oleva yksityinen tai vuokrattu vapaa-ajan asunto vuodessa sekä käyttövuorokautta kohden?
- Paljonko hotelli kuluttaa luonnonvaroja vuodessa ja yöpymistä kohden?
- Mitkä tekijät vaikuttavat eniten majoituskohteiden luonnonvarojen kulutukseen?
- Millainen on liikenteen ja majoituksen luonnonvarojen kulutuksen suhde eräillä kotimaan vapaa-ajan matkoilla?

Tässä tutkimuksessa lähestytään matkailua aluksi viimeaikaisten trendien kautta sekä esitellään lyhyesti matkailun ekotehokkuuteen liittyvää tutkimusta. MIPS-menetelmä ja käytetyt aineistot esitellään. Seuraavaksi käsitellään suomalaisten tilastollisesti yleisimpiä vapaa-ajanmatkoja. Tämän jälkeen tarkastellaan vapaa-ajan asuntoihin aiemman tutkimusten perusteella liittyviä ominaisuuksia ja esitellään käsiteltävät vapaa-ajan asunto- sekä hotelliesimerkit. Seuraavaksi käsitellään laskennan rajuksia ja kulkua sekä esitellään laskennan tulokset. Tulosten jälkeen esitettävien herkkyyštarkastelujen tarkoituksena on peruslaskelmien laskentaoletuksia varioimalla tarkastella esimerkiksi käyttöasteiden muutosten vaikutuksia tuloksiin. Esi-

merkkilaskelmien avulla arvioidaan eräiden matkakokonaisuuksien majoituksen ja liikenteen osuuksia matkan luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta sekä esitellään eri liikennevälineillä toteutettujen matkojen luonnonvarojen kulutuslukuja. Tämän jälkeen esitellään tuloksiin, herkkyystarkasteluihin ja esimerkkilaskelmiin liittyvä tulkinta ja pohdinta. Lopuksi esitetään ehdotuksia jatkotutkimukselle.

Tarkasteluun liittyvät rajaukset sekä oletukset on pyritty muodostamaan siten, että kokonaisuus pysyy tämän työn resurssien puitteissa hallittavana ja tarkastelun tarkkuus mielekkäänä. Osatekijöitä koskevat laskelmat ja arviot eivät välttämättä ole yhtä tarkkoja kuin siinä tapauksessa, että tarkastelu olisi kohdistunut pelkästään tiettyyn osatekijään. Oletukset ja rajaukset on pyritty kirjoittamaan auki mahdollisimman tarkasti, jolloin sekä kokonaisuuden että osien tarkastelun luotettavuus ja tarkkuustaso on arvioitavissa.

1.2 Matkailun viimeaikaiset kehitystrendit Suomessa ja maailmalla

Vuonna 2006 saapuneiden kansainvälisten matkailijoiden määrä kasvoi 4,9 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Vuonna 2006 kansainvälisiä saapumisia rekisteröitiin maailmanlaajuisesti 842 miljoonaa (UNWTO World Tourism Barometer 2007: 5). Euroopan ympäristökeskuksen julkaisema kotitalouksien kulutusta käsittelevä raportti ennakoii matkailun olevan kasvua ja raportin mukaan erityisesti lentoliikenne kasvattaa tulevaisuudessa suosiotaan edullisempien yhteyksien myötä (Household consumption and the environment 2005: 46–47)

Vuonna 2005 suomalaisten ulkomaanmatkailun kasvu jatkui, mutta aiempaa hitaammin. Yli neljä yöpymistä sisältäneiden pitkien ulkomaan vapaa-ajanmatkojen määrä kasvoi 4 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Tällaisia matkoja tehtiin yhteensä lähes kaksi miljoonaa. Kotimaanmatkailu kasvoi majoitusliikkeiden vuonna 2005 rekisteröimien 12,8 miljoonan yöpymisen perusteella edelliseen vuoteen verrattuna lähes 4 prosenttia. (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006: 6–7). Lisäksi erikseen tilastoituja matkoja vuokratulle mökille suomalaiset tekivät vuonna 2005 3,6 miljoonaa kertaa (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 23). Kotimaisten matkailijoiden osuus Suomen majoitusliikkeiden yöpymisvuorokausista on lähes kolme neljännestä (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006: 8). Tulevaisuuden näkymiä ennakoii Suomen matkailustrategia vuoteen 2020 & Toimenpideohjelma vuosille 2007–2013 (2006), joka asettaa ulkomailta Suomeen suuntautuvalla sekä kotimaan sisäiselle matkailulle varsin korkeat kasvutavoitteet.

Tilastojen ja tulevaisuuden ennusteiden sekä tavoitteiden valossa näyttää siltä, että matkailu kasvattaa suosiotaan niin Suomessa kuin maailmallakin. Matkailu sekä

sen tämänhetkinen kasvu ovat näin ollen tärkeitä tekijöitä tarkasteltaessa kotitalouksien kulutuksen ympäristövaikutuksia.

1.3 Ekotehokkuus matkailun tutkimuksessa

Matkailun ympäristövaikutuksia on tarkasteltu paljon monilla menetelmillä ja useilla aluetasoilla. Tässä lyhyessä katsauksessa keskitytään matkailun ekotehokkuutta käsitteleviin tutkimuksiin ja esitellään muutamia aihetta käsitteleviä julkaisuja. Matkailua ei juuri ole tutkittu MIPS-menetelmällä. LiikenneMIPS-hanke ei suoranaisesti käsitellyt matkailua, mutta loppuraportti (Lähteenoja ym. 2006) tarjoaa runsaasti matkailuliikenteen kannalta oleellista tietoa Suomen liikennejärjestelmän luonnonvarojen kulutuksesta.

Matkailun negatiivisiin vaikutuksiin herättiin 60- ja 70-luvuilla (esim. Gössling & Hall 2006: 13). Matkailuun liitetty mielikuva saasteettomasta ja haitattomasta teollisuudenalasta on kaikonnut alan kasvun mukana esille nousseiden ympäristö-ongelmien myötä. Paikallisiin ympäristövaikutuksiin keskittyneestä näkökulmasta on 1980-, -90 ja 2000-lukujen aikana siirrytty kohden laajempimittakaavaista ympäristövaikutusten tarkastelua. Gössling ym. (2002: 199–200) kuitenkin toteavat, että monet tutkimukset ja menetelmät keskittyvät silti paikallisten vaikutusten arviointiin, jolloin matkailun kokonaisvaltaiset vaikutukset globaaliin ympäristöön jäävät vähälle huomiolle. Gössling ym. (2005) tarkastelivat matkailun ekotehokkuutta suhteuttamalla matkailutulojen määrän (€) tuotettuihin hiilidioksidipäästöihin (CO₂-e). Tutkimus koostuu esimerkkitarkasteluista Kalliovuorten kansallispuistosta, Amsterdamista, Ranskasta, Seychelleistä ja Italiasta. Matkailusysteemin eri osien, liikenteen, majoituksen ja aktiviteettien vaikutuksia hiilidioksidipäästöihin tarkasteltiin kussakin kohteessa. Tulokseksi saatiin, että matkustaminen kohteen ja lähtöalueen välillä muodostaa suurimman osan matkailun päästöistä. Kirjoittajat esittävät, että ekotehokkuutta (matkailusta saatavien tulojen määrä suhteessa tuotettuihin hiilidioksidipäästöihin) voitaisiin kasvattaa vähentämällä kaukaa tulevien matkailijoiden määrää, pidentämällä vierailun kestoa sekä kasvattamalla matkailijoiden kohteessa kuluttamaa rahamäärää.

Matkailun ekotehokkuutta on tutkittu myös ekologisen jalanjäljen avulla. MIPS- ja jalanjälkimenetelmälle yhteistä on globaalien vaikutusten huomiointi. Hunter & Shaw (2007) soveltavat jalanjälkimenetelmää matkailutuotteiden vertailuun ja arviointiin. Gössling ym. (2002) tarkastelivat Seychellien matkailuelinkeinoa ekologisen jalanjäljen avulla. Peeters & Schouten (2006) puolestaan määrittivät ekologisen jalanjäljen Amsterdamiin suuntautuvalla matkailulla. Yhteistä edellä mainittujen tutkimusten tuloksille on, että suuri osa ekologisesta jalanjäljestä muodostuu lähtöalueen ja kohteen välisestä matkustamisesta.

MIPS-tarkastelun avulla tässä työssä pyritään selvittämään vapaa-ajanmatkailun majoituksen ja liikenteen materiaalivirtoja. Materiaalivirrat eivät välttämättä aiheuta näkyviä ympäristövaikutuksia tarkasteluhetkellä tietyssä paikassa, esimerkiksi matkakohteessa. Schmidt-Bleekin (2000) mukaan materiaalivirrat ovat siitä huolimatta globaalien ympäristöongelmien ydin.

1.4 Suomalaisien matkat vuonna 2005

Tässä luvussa esitetyt tiedot perustuvat Tilastokeskuksen julkaisuihin Suomalaisien matkailu 2005 sekä Matkailutilasto 2006. Tilastokeskus soveltaa matkailutilastojen laadinnassa World Tourism Organizationin matkailun määritelmää. Määritelmän mukaisesti matkailua on tavanomaisen elinpiirin ulkopuolelle tehtävät, vähintään yhden yöpymisen sisältävät matkat (ks. tarkemmin tilastojulkaisut). Määritelmä vaikuttaa vapaa-ajan asuntojen käytön tilastointiin. Mikäli otokseen sattuneen haastateltavan käynnit ovat viikoittaisia, vapaa-ajan asunto kuuluu tavanomaiseen elinpiiriin.

Suomalaiset tekivät vuonna 2005 32 042 000 yöpymisen sisältänyttä vapaa-ajanmatkaa. Matkojen jakauma koti- ja ulkomaan- sekä risteilymatkoihin on esitetty alla taulukossa 1. Taulukossa ovat mukana myös vierailumatkat sukulaisten ja tuttavien luo.

Taulukko 1. Suomalaisien yöpymisen sisältävät vapaa-ajanmatkat vuonna 2005, luvut sisältävät myös vierailumatkat

Suomalaisien vapaa-ajan matkat	Lukumäärä	Prosenttiosuus matkoista
Kotimaan yöpymisen sisältäviä matkoja	27 360 000	85,4
Ulkomaan yöpymisen sisältäviä matkoja	3 112 000	9,7
Yöpymisen laivalla sisältäviä risteilymatkoja	1 570 000	4,9
Yhteensä	32 042 000	100

Vapaa-ajan matkoista valtaosa, 17 392 000 kappaletta eli 36,5 prosenttia, oli vierailumatkoja sukulaisten ja tuttavien luo. Taulukossa 2 on esitetty matkojen jakautuminen koti- ja ulkomaanmatkoihin, kun kotimaan vierailumatkat eivät ole mukana luvuissa. Prosenttiosuus kertoo, kuinka suuren osan matkojen kokonaismäärästä kukin matkatyyppi muodostaa. Oikeanpuoleiseen sarakkeeseen on laskettu, montako kyseisen tyyppistä matkaa yksi suomalainen on keskimäärin vuonna 2005 tehnyt. Väkilukuna on käytetty vuoden 2005 huhtikuun lopun väkimäärää 5 241 000 (Suomen väkiluku...).

Taulukko 2. Suomalaisten yöpymisen sisältävät matkat vuonna 2005, vierailumatkat sukulaisten ja tuttavien luo on jätetty tarkastelun ulkopuolelle

Suomalaisten vapaa-ajan matkat pois lukien vierailumatkat sukulaisten ja tuttavien luo kotimaassa	Lukumäärä	Prosentti-osuus	Matkoja/henkilö
Yöpymisen sisältävät matkat omalle vapaa-ajan asunnolle kotimaassa	5 331 000	36,4	1,02
Kotimaanmatkat maksullisessa majoituksessa	4 637 000	31,7	0,88
Ulkomaan yöpymisen sisältävät matkat	3 112 000	21,2	0,59
Yöpymisen laivalla sisältävät risteilymatkat	1 570 000	10,7	0,30
Yhteensä	14 650 000	100	

Suomalaisten matkoista suuri osa suuntautuu omalle vapaa-ajan asunnolle (Taulukko 2). Seuraavaksi yleisimpiä ovat maksullisen majoituksen sisältävät kotimaanmatkat. Taulukko 3 osoittaa, että näillä matkoilla yleisin majoitusmuoto on hotelli. Hotellimajoitus kattaa 42,6 prosenttia tilastoitujen yöpymisvuorokausien lukumäärästä. Tilastoinnin piiristä puuttuvat alle kymmenen huoneen, mökin tai vaunupaikan yritykset. Suurin osa vuokrattavista mökeistä jää tällöin tilastoinnin ulkopuolelle. Hotellien osuus korostuu, sillä niiden yöpymiset on tilastoitu kattavasti. Taulukko 3 osoittaa hotelli- ja mökkimajoituksen suomalaisten kotimaanmatkailijoiden suosituimmaksi majoitusmuodoksi.

Taulukko 3. Suomalaisten kotimaanmatkat majoitusmuodoittain vuonna 2005

Kotimaan vapaa-ajanmatkojen yöpymisvuorokaudet majoitustyypeittäin	Lukumäärä	Prosenttiosuus
Hotelli	5 507 000	42,6
Vuokrattu mökki	3 623 000	28,0
Leirintäalue	1 411 000	10,9
Lomakylä	1 096 000	8,5
Muu maksullinen majoitus	870 000	6,7
Maksuton majoitus	433 000	3,3
Yhteensä	12 940 000	100

Myös ulkomaanmatkoilla suomalaisten yleisin majoitusmuoto on hotelli (Taulukko 4). Ulkomaanmatkoista tilastoidaan majoitusmuoto matkojen lukumäärän mukaan. Tilastoiduksi tulee kunkin matkan pääasiallinen majoitusmuoto. Kotimaisten majoitusliikkeiden osalta taulukosta 3 nähdään yöpymisten lukumäärä vuorokausina. Ulkomaan maksuton majoitus sisältää yöpymiset esimerkiksi sukulaisten ja tuttavien luona.

Taulukko 4. Suomalaisten ulkomaanmatkat majoitusmuodoittain vuonna 2005

Matkan pääasiallinen majoitusmuoto ulkomaanmatkoilla	Lukumäärä	Prosenttiosuus
Hotelli	2 249 000	72,3
Maksuton majoitus	602 000	19,3
Muu maksullinen majoitus	213 000	6,8
Leirintäalue	35 000	1,1
Lomakylä	13 000	0,4
Yhteensä	3 112	99,9

Taulukossa 5 on esitetty suomalaisten ulkomaanmatkojen yleisimpiä kohteita. Viroon suuntautuvista matkoista noin kolme neljäsosaa on lyhyitä 1–3 yöpymistä sisältäviä matkoja. Yli neljä yöpymistä sisältävillä ulkomaanmatkoilla yleisin kohde on Kanarian saaret. Listan viiden kärkeä seuraavat Espanjan lisäksi muut Välimeren kohteet. Vaikka kaukomatkojen kohteet eivät yllä yleisimpien kohteiden listalle, tilastojulkaisuissa todetaan esimerkiksi Aasian kohteiden suosion olevan kasvussa. Vuonna 2005 tehtiin 1,6 miljoonaa ulkomaan pakettimatkaa, 951 000 niistä tehtiin lentäen (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 41). Vapaa-ajan lentomatrustajien määrä on vielä suurempi, kun huomioon otetaan myös reittilennoilla matkustavat.

Taulukko 5. Suomalaisten ulkomaanmatkojen suosituimmat kohteet vuonna 2005

Vapaa-ajan yöpymisen sisältävät ulkomaanmatkat kohdemaittäin	Lukumäärä	Prosenttiosuus
Viro	737 000	23,7
Ruotsi	301 000	9,7
Venäjä	196 000	6,3
Kanarian saaret	188 000	6,0
Espanja (poislukien Kanarian saaret)	145 000	4,7
Muut	1 545 000	49,6
Yhteensä	3 112 000	100

Yöpymisen laivalla sisältäviä risteilymatkoja suomalaiset tekevät lähinnä Ruotsiin ja Viroon, vähäisemmässä määrin myös Venäjälle. Suurin osa (61,8 %) yöpymisen vain laivalla sisältävistä risteilyistä on Ruotsiin kohdistuvia matkoja (Taulukko 6).

Taulukko 6. Suomalaisen risteilymatkojen kohteet vuonna 2005

Risteilyt kohteittain, yöpyminen vain laivalla	Lukumäärä	Prosenttiosuus risteilymatk.
Ruotsi	970 000	61,8
Viro	569 000	36,2
Venäjä	20 000	1,3
Muu	11 000	0,7
Yhteensä	1 570 000	100

2 Aineisto ja menetelmät

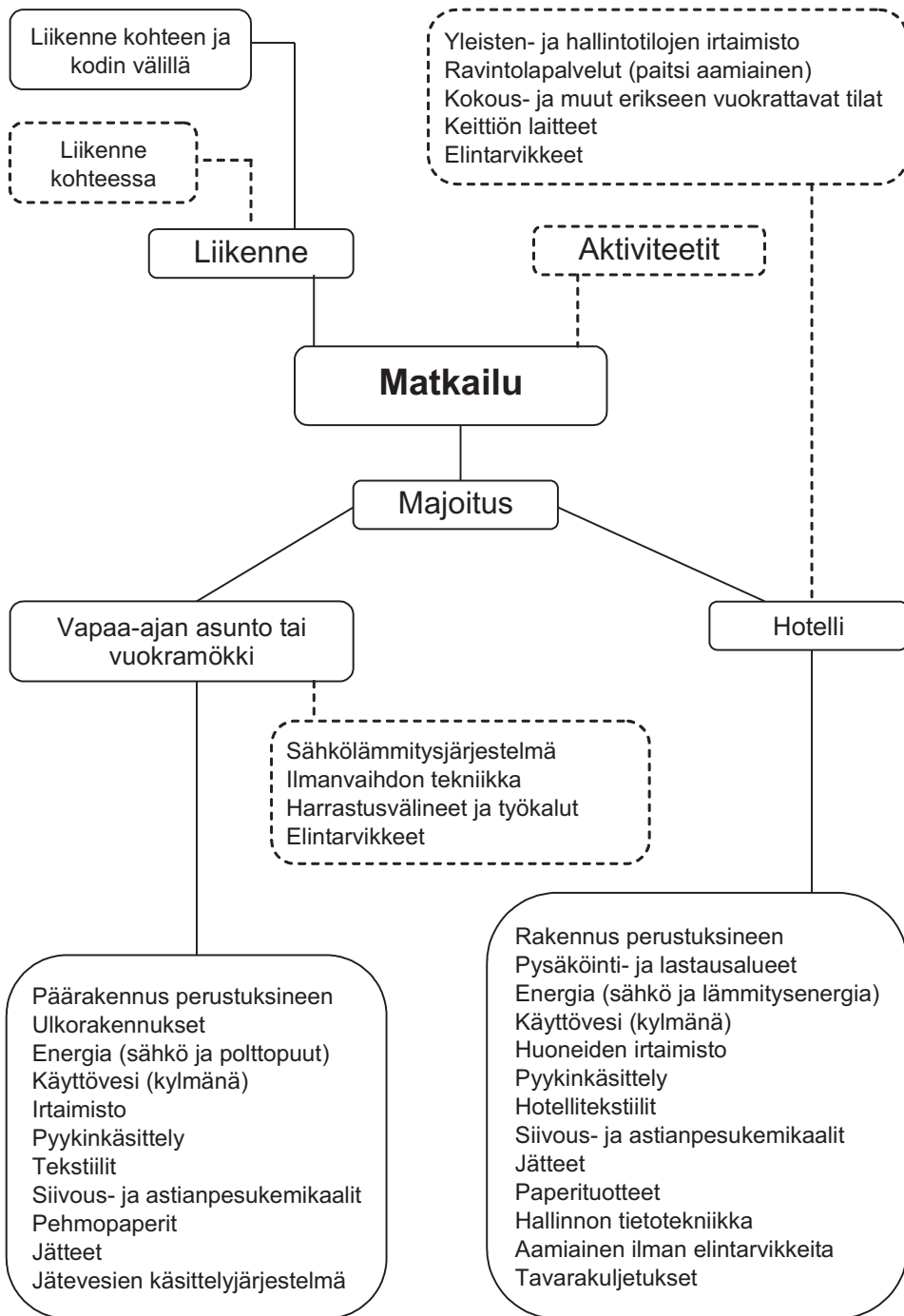
2.1 Tarkastelun rajaukset ja matkailun määritelmä tässä työssä

FIN-MIPS Kotitalous -hanke kartoittaa kotitalouksien kulutustottumuksia ja mahdollisuuksia MIPS-tietoa apuna käyttäen ohjata tottumuksia ekotehokkaampaan suuntaan. Tällöin on mielekästä rajata matkojen tarkastelu koskemaan vapaa-ajanmatkoja, sillä näiden matkojen suunnittelu on kotitalouksien päätettävissä. Matkan käsitetään tässä tutkimuksessa alkavan kotoa, sisältävän vähintään yhden yöpymisen kodin ulkopuolella ja päättyvän kotiin. Matkaksi lasketaan kaikki yöpymisen sisältävät matkat omalle vapaa-ajan asunnolle. Tilastokeskuksen määritelmästä poiketen myös viikoittaiset, normaaliin elinpiiriin lukeutuvat matka vapaa-ajan asunnolle. Vierailumatkoja sukulaisten ja tuttavien luokse ei tarkastella.

Tässä työssä matkan tarkastelu rajataan koskemaan matkaa kotoa matkakohteeseen sekä majoitusta kohteessa. Liikenne kohteessa oleskelun aikana ja matkaan kuuluvat aktiviteetit jätetään tarkastelun ulkopuolelle.

Majoituksen tunnuslukuja tuotetaan kahdesta eritasoisesta vapaa-ajan asunnosta sekä kolmesta Suomessa sijaitsevasta hotellista. Yksittäisten kohteiden tarkemmat rajaukset on esitetty vapaa-ajan asuntoja ja hotelleja käsittelevien lukujen yhteydessä.

Tarkastelun rajausta pääpiirteissään on esitetty kuvassa 1. Katkoviivoin yhdistetyt ja ympäröidyt tekijät on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.



Kuva 1. Tarkastelun raja

2.2 MIPS-menetelmä

2.2.1 MIPS ja ekotehokkuus

Tässä työssä lähestytään ekotehokkuutta MIPS-ajattelun näkökulmasta. MIPS on lyhenne sanoista Material Input Per Service unit. MIPS-mittarin kehitys sai alkunsa 1990-luvulla Wuppertal-instituutista Saksassa. Vuonna 1992 esitettiin, että ympäristökuormituksen mittarina käytettäisiin tuotteen koko elinkaarenaikaista materiaalin kulutusta (Schmidt-Bleek 2000: 111). Elinkaari kattaisi tuotteen valmistuksen, käytön ja huollon sekä hävityksen. MIPS-mittarin avulla pyrittiin tuomaan esille uusi näkökulma perinteisen päästöihin ja haitta-aineisiin keskittyvän ympäristöajattelun rinnalle (Schmidt-Bleek 2000: 29, Lettenmeier 2000: 10). Uuden mittarin myötä huomio kiinnitettiin myös niin sanottuihin piilovirtoihin: Esimerkiksi kaivosteollisuuden sivukivi, tai tuotteen sekä raaka-aineiden vaatimat kuljetukset ja niihin liittyvä infrastruktuuri ovat esimerkkejä panoksista, jotka ovat osa tuotteen materiaalivirtoja huolimatta siitä, että ne eivät ole näkyvissä valmiissa tuotteessa.

MIPS-mittarin avulla tuotteen, joka voi olla luonteeltaan myös palvelu, koko elinkaarenaikaiset materiaalipanokset suhteutetaan sillä tuotetun palvelun määrään. Mitä pienempi materiaalipanos (MI) tuotettua palveluyksikköä (S) kohden savutetaan, sitä tuottavammasta eli ekotehokkaammasta tuotteesta on kyse. Palveluyksikkö määritellään hyötynä, jonka jokin tuote tarjoaa. Palvelusuorite voi olla esimerkiksi polkupyörällä ajettu ajokilometri tai hotellin tarjoama yhden yön majoituspalvelu. Ekotehokkuuteen voidaan vaikuttaa kahta kautta, joko tuotekohtaisia materiaalipanoksia pienentämällä tai palvelusuoritetta kasvattamalla panosten pysyessä ennallaan. Materiaalipanosten vähentäminen voi tarkoittaa esimerkiksi tuotannon sähkön kulutuksen vähentämistä ja palvelusuoritteen lisääminen tuotteen käyttöiän pidentämistä tai käyttäjämäärän kasvattamista. (Schmidt-Bleek 2000: 123–127).

MIPS-menetelmän kulmakivenä on ajatus siitä, että ihmisen liikuttamien materiaalivirtojen suuruus on ympäristöongelmien ydin. Schmidt-Bleek (2000: 45) kirjoittaa: ”Kaikki aineen siirtäminen paikasta toiseen on ainevirtaa, joka vaikuttaa ekologisiin olosuhteisiin.” MIPS-tarkasteluissa korostuu myrkyttömien ja sinänsä haitattomien aineiden muodostamat suuret materiaalivirrat. Vaikka luonnon omiin prosesseihinkin kuuluu jatkuva aineen liike paikasta toiseen, toteaa Schmidt-Bleek (2000: 226) ihmisen aiheuttaman ympäristön muokkaamisen ja massojen liikkeen olevan poikkeuksellisen nopeaa ja suurimittakaavaista eikä eliömaailma kykene siihen sopeutumaan. Tämän vuoksi on kiinnitettävä huomiota materiaalitehokkuuteen. Pienemmällä ainemäärällä on ekotehokkuuden nimissä tuotettava enemmän palvelua, ja samalla pyrittävä kohtuullisuuteen palvelutarpeiden määrittelyssä.

Menetelmän perusajatuksena on toimia apuvälineenä määriteltäessä tuotteiden luonnonvarojen kulutuksen suuruusluokkia sekä pyrittäessä vähentämään tuotteiden kokonaismateriaalinkulutusta. MIPS voikin olla apuna esimerkiksi tuotesuunnittelussa, elinkaariarviointeja tehtäessä ja eri toiminta- tai tuotevaihtoehtojen materiaalihokkuutta vertailtaessa (Schmidt-Bleek 2000:127–128). Yksinkertaisen esitystapansa ansiosta MIPS soveltuu hyvin päätöksenteon avuksi monella tasolla. Kotitalouksien päätöksenteon apuvälineenä MIPS edustaa mittaria, jonka avulla eri tuotteiden ja palvelujen luonnonvarojen kulutuksen taso on helposti käsitettävissä.

2.2.2 MIPS-menetelmän kritiikkiä

MIPS-menetelmää on kritisoitu siitä, että se asettaa materiaalivirrat samanarvoiseen asemaan huolimatta niiden haitallisuuseroista. MIPS ei pyri olemaan ainoa ympäristökuormituksen mittari. Vaikka MIPS on tuotu muiden arviointimenetelmien, kuten ekotoksikologisen arvioinnin rinnalle, se ei pyri korvaamaan, vaan pikemminkin täydentämään esimerkiksi aineiden haitallisuuteen perustuvaa tarkastelua (Schmidt-Bleek 2000: 129).

On myös kritisoitu MIPS-menetelmän periaatetta keskittyä materiaalimäärien mittaamiseen. Koskinen (2001: 63) näkee MIPS-menetelmän periaatteiden mukaisesti materiaalivirtojen suuruuden olevan yhteydessä ympäristökuormitukseen ja ekosysteemien sopeutumistarpeen kasvuun. Kirjoittaja kuitenkin kritisoi, että näin on ainoastaan silloin, kun muut tekijät pysyvät muuttumattomina. Koskinen (2001: 50–52) kritisoi lisäksi muun muassa MIPS-menetelmän sisäänrakennettua arvottamista, ja mainitsee, että menetelmän soveltaja tietoisesti tai tiedostamatta soveltaa näitä sisäänrakennettuja arvoja. Tähän voidaan vastata Schmidt-Bleekin (2000) perusteella, että kullakin indikaattorilla on omat lähtökohtansa. Indikaattoria käytettäessä tulee tunnistaa sen sovellettavuuden rajat ja tiedostaa, mitä käytettävä indikaattori mittaa ja toisaalta mitä se ei mittaa.

Laskennan mahdollistavat ja sitä helpottavat valmiit MI-kertoimet. Kattavimmin kertoimia on saatavilla Wuppertal-instituutista (2003). Kerrointen laskennan taustoja ei kuitenkaan yleensä ole julkaistu. Kertoimia sovellettaessa ei tällöin ole mahdollista arvioida niiden luotettavuutta, lähtöoletuksia, rajoituksia ja sovellettavuutta kulloinkin käsillä olevaan tarkasteluun.

2.2.3 MIPS-laskenta

Ritthoff ym. julkaisivat vuonna 2002 MIPS-laskentaoppaan. Vuonna 2004 julkaisu suomennettiin ja julkaistiin Suomen luonnonsuojeluliiton toimesta. Seuraavassa kuvataan kyseisen lähteen perusteella MIPS-laskennan kulku.

Kuten aiemmin on esitetty, MIPS ilmaisee materiaalipanosten MI määrän palvelusuoritetta S kohden (MI/S). Siinä, missä monet ympäristökuormituksen tarkastelutavat keskittyvät tuotosten, kuten saastepäästöjen, tarkasteluun, MIPS-menetelmässä huomio kiinnitetään panoksiin. Panokset ovat materiaalia, jota ihminen ottaa luonnon biosfääristä teknosfääriin.

Luonnonvarojen kulutus voidaan jakaa viiteen luokkaan (Schmidt-Bleek 2002: 132–133): Abioottiset eli elottomat materiaalit, niitä edustavat esimerkiksi kaivannaiset sivukivineen sekä erilaiset ylijäämämaat ja fossiiliset polttoaineet. Bioottisiin materiaaleihin lasketaan luonnosta otetut tai viljellyt kasvit ja muu biomassa sekä eläimet. Kolmanteen ryhmään kuuluu maa- ja metsätaloudessa siirrettyjen maamassojen aiheuttama eroosio. Eroosiota ei huomioida tässä tarkastelussa, sillä sen merkitys on suuri lähinnä puuvillatuotteiden tapauksessa. Vesi lasketaan mukaan, kun veden luonnolliseen kiertokulkuun vaikutetaan esimerkiksi patoamalla. Suomessa veden kulutus tulee konkreettisesti esille sähkön veden MI-luvussa, jossa vesivoiman hyödyntäminen näkyy selvästi. Ilma otetaan mukaan laskelmiin sillä osin kuin sitä hyödynnetään osana kemiallisfysikaalisia reaktioita kuten palamisprosessia.

Laskenta perustuu MI-kertoimiin, jotka ilmaisevat paljonko luonnonvaroja on käytetty esimerkiksi terästön tuottamiseen. Laskennassa hyödynnettäviä eri materiaalien, energialähteiden ja kuljetusten MI-kertoimia löytyy valmiiksi laskettuina. Wuppertal -instituutti on koonnut tietoa tiettyjen raaka-aineiden, energianlähteiden ja kuljetuksen materiaalivirroista (Wuppertal Institute 2003). Suurin osa tämän työn laskelmissa käytetyistä kertoimista on peräisin edellä mainitusta lähteestä. Tapauskohtaisesti on mietittävä, mitä kerrointa on mielekkäintä käyttää vai onko tarpeen laskea tarvittava kerroin alusta lähtien.

MIPS-laskenta alkaa tavoitteiden, kohteen, rajausten ja palvelusuoritteiden määrittelystä. Seuraavaksi selvitetään valmistusprosessin, osatuotteiden ja käytön aikaiset panokset ja kerrotaan ne soveltuvilla MI-kertoimilla. Kun elinkaaren aikaiset panokset ovat selvillä, ne lasketaan yhteen ja saadaan tuotteen MI kokonaisuudessaan. Kun kokonais-MI suhteutetaan palvelusuoritteeseen, tulokseksi saadaan MIPS-luku eli luonnonvarojen kulutus kilogrammoina (tai tonneina) palvelusuoritetta kohden. Mikäli tietystä panoksesta hyötyy useampi taho, panoksia voidaan allokoida eri toimijoiden kesken. Esimerkiksi hotellirakennuksen sähkön kokonaiskulutus allokoidaan eli jaetaan ravintolatoimintojen ja majoituspalveluiden kesken. Samaan tapaan maantiefrastruktuurin rakentamisen ja ylläpidon panokset voidaan allokoida eri käyttäjäryhmille kuten raskaalle liikenteelle ja henkilöautoille. Herkkyystarkasteluissa voidaan muuttaa laskennan lähtökohtia ja tutkia esimerkiksi sähkön kulutuksen tai hotellin käyttöasteen muutosten vaikutusta hotelliyöpymisen MIPS-lukuihin. Herkkyystarkasteluista

saadaan tietoa eri panosten suhteellisesta vaikutuksesta tuotteen luonnonvarojen kulutukseen.

2.3 Tutkimusaineistot

Suomalaisten matkailun yleisimmistä tyypeistä muodostettiin käsitys tilastojen kautta. Vapaa-ajan asuntoihin liittyviä tietoja on koottu tilastojen lisäksi asiaa käsitelleistä tutkimuksista ja selvityksistä. Hotelliaineisto koostuu kolmen hotellin luovuttamista tiedoista. Tietoja koottiin laskentataulukkoon hotellien edustajien tai tutkimusapulaisen toimesta ja täydennettiin sähköpostitse sekä keskustelujen muodossa. Eri alojen asiantuntijoilta saadut tiedonannot ovat ratkaisevasti täydentäneet tutkimustyön teoriataustaa ja tietoaineistoa.

Laskelmissa hyödynnettiin olemassa olevaa MIPS-tietoa monelta alalta. Vuosina 2005 ja 2006 valmistuneet LiikenneMIPS -tutkimukset (Hakkarainen ym. 2005, Lindqvist ym. 2005, Lähteenoja ym. 2006, Nieminen ym. 2005, Pusenius ym. 2005, Talja ym. 2006 ja Vihermaa ym. 2005) antavat tietoa liikenteeseen ja liikenneinfrastruktuuriin liittyvistä materiaalivirroista Suomessa. Kyseisten tutkimusten perusteella on mahdollista vertailla eri liikennemuotojen ekotehokkuutta Suomessa sekä arvioida materiaalivirtoja myös ulkomaille suuntautuvilla lentomatoilla. Sinivuori (2004) arvioi pro gradu -tutkielmassaan Helsingin yliopiston Physicum-rakennuksen luonnonvarojen kulutusta. Kyseisiä MIPS-laskelmia hyödynnetään arvioitaessa hotellirakennusten luonnonvarojen kulutusta. Edellä mainittujen lisäksi on hyödynnetty MIPS-laskelmien tuloksia muistakin lähteistä. Tiedot näistä on esitetty liitteissä laskelmien ja MI-kerrointen listan (Liite 1) yhteydessä.

2.4 Esimerkkilaskelmat

Hotellien ja vapaa-ajan asuntojen sekä liikenteen MIPS-lukuja yhdistelemällä muodostettiin laskelmia erilaisten matkakokonaisuuksien luonnonvarojen kulutuksesta. Esimerkkilaskelmien tarkoituksena on esittää muutamien, tilastojen mukaan yleisten matkojen MIPS-lukuja. Samalla ne toimivat esimerkkeinä, kuinka erilaisille matkayhdistelmille voidaan laskea MIPS-lukuja hyödyntäen tämän tutkimuksen sekä LiikenneMIPS -hankkeen tuloksia. Esimerkkitarkasteluissa kotimaanmatkoista ovat mukana viikonloppumatka omalle vapaa-ajan asunnolle ja hotelliin sekä viikon matka vuokratulle mökille. Ulkomaan matkoista laskelmat tehtiin viikon matkalle Etelä-Eurooppaan sekä risteilymatkalle Tallinnaan. Viikonloppumatkojen tapauksissa laskelmiin yhdistettiin eri liikennevaihtoehtoja. Esimerkkilaskelmien tuloksista nähdään, millaiseksi majoituksen ja liikenteen suhde matkan kokonaisluonnonvarojen kulutuksesta muodostuu eri liikennemuotoja käytettäessä.

2.5 Mökkeilyn tarkastelu

2.5.1 Mökkeilykulttuuri ja vapaa-ajan asunnot Suomessa

Tässä työssä vapaa-ajan asunnolla tarkoitetaan Tilastokeskuksen (Tilastokeskus - Kesämökit 2005: 35) määritelmän mukaisesti kiinteästi sijaintipaikalleen rakennettua asuinrakennusta, jota käytetään loma- tai vapaa-ajan asuntona. Vapaa-ajan asuntoa ja mökkiä käytetään usein toistensa synonyymeina. Näistä kahdesta käsitteestä vapaa-ajan asunto valittiin tähän työhön, sillä monet vapaa-ajan asuinrakennukset muistuttavat ominaisuuksiensa puolesta yhä enemmän vakituksessa käytössä olevia asuinrakennuksia. Vuokrattavien mökkien yhteydessä käytetään kuitenkin vakiintunutta tapaa puhua ”vuokramökeistä”. Vapaa-ajan asunnoilla oleskelusta ja niillä käymisestä käytetään tässä yhteydessä käsitettä ”mökkeily”. Mökkeilykulttuuriin osaksi ymmärretään esimerkiksi vapaa-ajan asuntojen varustelutaso, vuosittaisten käyntien lukumäärä ja oleskelun kesto. Mökkeilykulttuuriin kuuluvat myös aktiviteetit vapaa-ajan asunnoilla, tässä yhteydessä aktiviteetteihin ei kuitenkaan paneuduta.

Vapaa-ajan asunnon on tässä työssä oletettu olevan erillistalo. Hautajärvi (2006: 10) kirjoittaa: ”Vaikka suomalaiset ovat kaupunkilaistuneet nopeasti, on vapaa-ajan asumisen haaveena edelleen yksinäinen huvila jylhän ja villin luonnon keskellä, veden äärellä.” Vaikka vapaa-ajan asumiselle on tarjolla muitakin vaihtoehtoja, lienee Hautajärven toteamus suomalaisesta unelmasta edelleen paikkansa pitävä.

Tilastojen valossa mökkeilyllä on vankka sijansa suomalaisten vapaa-ajanvietossa ja matkailussa. Tilastokeskuksen Kesämökit -tilaston (2005) mukaan vuoden 2004 lopussa Suomessa oli vapaa-ajan asuntoja 469 400, näistä 391 000 oli suomalaisten yksityisessä omistuksessa ja vajaat 79 000 yritysten, yhteisöjen, kuntien tai ulkomaalaisten omistamia. Vuonna 2004 804 000 suomalaista kuului vapaa-ajan asunnon omistaviin asuntokuntiin. Pouta ja Sievänen (2001: 32–76) ovat tutkineet suomalaisten luonnon virkistyskäyttöä ja mökkeily on mukana yhtenä virkistysmuotona. Vuosina 1997–2000 toteutetun tutkimuksen mukaan kesä-mökkeilyä harrastaa 56,7 prosenttia suomalaisista (Pouta & Sievänen 2001: Tilasto 5). Tutkimuksessa mökkeilyä ei ollut sidottu vapaa-ajan asunnon omistukseen. Keskimäärin mökkeilevät suomalaiset viettivät 31 mökkeilypäivää (Pouta & Sievänen 2001: 40). Toinen mökkeilyn yleisyydestä kertova tunnusluku on Henkilöliikennetutkimuksen (Liikenneministeriö 1999: 98) tieto, jonka mukaan 48 prosentilla suomalaisista on käytössään vapaa-ajan asunto. Monet suomalaiset kotitaloudet pääsevätkin nauttimaan oman tai esimerkiksi sukulaisten ja tuttavien vapaa-ajan asunnon tarjoamista virkistysmahdollisuuksista.

Karisto (2006: 122) kirjoittaa, että Suomessa mökkeily ei välttämättä edusta erityistä vaurautta toisin kuin vaikkapa eteläisessä Euroopassa. Tästä kertookin mökkeilyn yleisyys Suomessa. Mökkeilyn suosio on tälläkin hetkellä edelleen kasvusuunnassa uusien vapaa-ajan asuntojen rakentamisen määrällä mitattuna (Sandström 2007 ja Törmänen 2007). Mökkikulttuurissa on havaittavissa muutos yksinkertaisesta mökkielämästä vapaa-ajan asumiseen monine mukavuuksineen, tämä näkyy myös edellä mainituissa lehtiartikkeleissa. Myös Kasanen ym. (2006: 6) toteavat, että vapaa-ajan asuntojen mukavuustason nousu on viime aikoina tullut näkyväksi. Kirjoittajat toteavat, ettei kehitys välttämättä ole ekologisesti kestäväällä pohjalla.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan mökkeilyn luonnonvarojen kulutusta vapaa-ajan asuntojen osalta erikseen (rakennuksen luonnonvarojen kulutus, käytön luonnonvarojen kulutus) sekä kokonaisuutena sisältäen matkat ja yöpymiset. Vapaa-ajan asuntojen ympäristökuormituksen tarkastelussa keskitytään usein vain mökkipaikalla tapahtuvaan kuormitukseen. Esimerkiksi Vihma (1992) tarkastelee pro gradu -tutkielmassaan Padasjoen loma-asutusta kestävä kehityksen näkökulmasta, mutta jättää mökkimatkojen ympäristökuormituksen tarkastelun ulkopuolelle. Tämän tutkimuksen tavoitteena on hahmottaa sekä mökkimatkojen että vapaa-ajan asuntojen käytön luonnonvarojen kulutuksen suuruusluokkia, sekä niiden suhteellisia osuuksia mökkeilyn luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta.

Tilastokeskus kokoaa tietoja Suomessa sijaitsevista vapaa-ajan asunnoista. Tuoreimman tilaston (Tilastokeskus – Kesämökit 2005) aineisto on vuodelta 2004. Vapaa-ajan asuinrakennuksiksi Tilastokeskus luokittelee rakennukset, joiden käyttötarkoitus on tilastointihetkellä määritelty vapaa-ajan asunnoksi. Tähän joukkoon kuuluu sellaisiksi sekä alun perin suunniteltuja että pysyvästä asuinkäytöstä vapaa-ajan asunnoiksi muutettuja rakennuksia. Tilastoinnissa ei huomioida pääasialliselta käyttötarkoitukseltaan vuokrattaviksi luokiteltuja lomamökkejä.

Vapaa-ajan asuntojen keskimääräinen koko ei ole luotettavasti selvitettävissä Kesämökit -tilaston perusteella. Vapaa-ajan asuntojen tilastointiperuste on kiinteistön käyttötarkoitus. Osa uusista vapaa-ajan asunnoista on esimerkiksi rivitalokiinteistössä, jolloin koko kiinteistö vastaa tilastossa yhtä vapaa-ajan asuntoa. Tilastokeskuksen Arja Tiihosen (henkilökohtainen tiedonanto 14.2.2007) mukaan vapaa-ajan asuntojen koon keskiarvo oli vuonna 2004 46,8 m² ja mediaani 40 m². Edellä mainitusta syystä keskiarvoa ei kuitenkaan voida pitää täysin luotettavana.

Taulukossa 7 on esitetty vapaa-ajan asuntojen lukumääriä pinta-aloittain (Tilastokeskus – Kesämökit 2005: 24). Näiden tietojen perusteella voidaan todeta, että 80-luvulta lähtien pienimpien vapaa-ajan asuntojen (pinta-ala alle 20 m²) osuus on kutistunut hieman, samalla kun suurien vapaa-ajan asuntojen osuus on kasvanut.

Taulukko 7. Vapaa-ajan asuntojen pinta-alat Suomessa vuonna 2004 (Tilastokeskus – Kesämökit 2005)

Vapaa-ajan asunnot pinta-aloittain vuonna 2004		
Pinta-ala m ²	Lukumäärä	Prosenttiosuus
–19	32 598	6,9
20–39	175 747	37,4
40–59	127 197	27,1
60–79	55 182	11,8
80–99	22 974	4,9
100–	21 050	4,5
ei tietoa	34 616	7,4
Yhteensä	469 364	100

Vapaa-ajan asuntojen määrä on Suomessa kasvanut 70-luvulta lähtien vaihtelevaan tahtiin. Vuonna 1970 vapaa-ajan asuntoja oli maassamme yhteensä 176 104 kappaletta. Kiivaimmin uusia vapaa-ajan asuntoja rakennettiin tai muita rakennuksia muutettiin sellaisiksi vuosien 1980 ja 1989 välillä. Tuolloin uusia vapaa-ajan asuntoja tilastoitiin lähes 116 000, kun taas vuosien 1990 ja 2004 välillä lukumäärä oli 101 678 kappaletta. (Tilastokeskus – Kesämökit 2005: 7, 24).

Vapaa-ajan asuntojen varustelu

Taulukkoon 8 on koottu kolmesta vapaa-ajan asumista käsittelevästä tutkimuksesta asuntojen varustetasoon liittyviä tietoja. Taulukosta nähdään, kuinka sähkön saatavuus ja sitä kautta myös monet mukavuudet ovat vapaa-ajan asunnoilla käytössä.

Taulukko 8. Vapaa-ajan asuntojen varustetaso

	Lähde		
Laite tai mukavuus, %:lla vapaa-ajan asunnoista	1	2	3
Verkkosähkö	70		70,6
Sähköä saatavilla	80		
Jokin lämmitysjärjestelmä (esim. takka tai kamiina)	99		
Läpi talven peruslämpö		20	
Jääkaappi		67	
Televisio			68,3
Sähkölämmitys		50	
Pakastin		27	
Pyykinpesukone		12	16,5
Astianpesukone		6	8,3
Sähkökiuas		6	
Juomavesi tuodaan	50		
Pesuvettä luonnonvesistä	60		
Pesuvettä omasta tai naapurin kaivosta	40		
Käymälä ulkona	70		
Sisä-wc			15,7
Liittymä viemäriverkostoon	1		

Taulukon lähteet:

1: Nieminen (2004). Valtakunnallinen kyselyaineisto vuodelta 2003. Kyselyjä lähetetty 5000 kpl, vastausprosentti noin 64 %.

2: Melasniemi-Uutela ja Hokka (1999) Melasniemi-Uutelan (2004: 154 mukaan). Kyselyaineisto 538 vastaajaa joilla käytössä mökki, aineisto vuodelta 1999.

3: Pitkänen ja Kokki (2005). Kyselyaineisto vuosilta 2004–2005, 1096 vastausta. Kohderyhmänä pääkaupunkiseudulla asuvat, Järvi-Suomessa vapaa-ajan asunnon omistavat kotitaloudet.

Aiempien selvitysten perusteella nähdään, että sähköistys on tavoittanut jo valtaosan mökeistä. Tämän seurauksena esimerkiksi jääkaapit ja televisiot ovat erittäin yleisiä. Myös muita kodinkoneita mökeiltä löytyy, tosin edellä mainittuja harvemmin. Tällä hetkellä uusien vapaa-ajan asuntojen koon kasvaessa voisi otaksua, että kodinkoneita hankitaan enemmän tilan niin salliessa.

Energiankulutus vapaa-ajan asunnoissa

Tilastokeskuksen Energiatilasto 2005 mukaan Suomen loma-asunnoissa kulutettiin vuonna 2004 sähköä 510 000 MWh. Vapaa-ajan asuntojen sähkön kulutus on vähäistä verrattuna muihin sähkön kuluttajiin. Kuitenkin tässä kuluttajaryhmässä sähkön kulutuksen kasvuvauhti on vuodesta 1970 vuoteen 2004 ollut nopeaa. Vuoden 1970 kulutuksesta (25 000 MWh) vapaa-ajan asuntojen sähkön kulutus on kasvanut hieman yli 20-kertaiseksi, kun kotitalouksien sähkön kulutus on samana aikana kasvanut hieman vajaa viisinkertaiseksi (vuonna 1970 2 072 000 MWh ja vuonna 2004 10 063 000 MWh).

Suur-Savon Sähkö Oy:n 28 500 sähköistettyä vapaa-ajan asuntoa vuodelta 2003 käsittävän aineiston perusteella on havaittavissa vapaa-ajan asuntojen jakautuminen suhteellisen vähän sähköä kuluttavaan enemmistöön ja reilusti kuluttavaan vähemmistöön Melasniemi-Uutelan (2004: 155) mukaan 80 prosenttia sähköistetyistä vapaa-ajan asunnoista kuluttaa korkeintaan 5 000 kWh sähköä vuodessa, mikä muodostaa 34 prosenttia kaikesta vapaa-ajan asuntojen kuluttamasta sähköstä Suur-Savon Sähkön alueella. 2 prosenttia vapaa-ajan asunnoista puolestaan kulutti 20 prosenttia vapaa-ajan asuntojen sähkön kokonaiskulutuksesta. Kyseisillä vapaa-ajan asunnoilla (kulutus asuntoa kohden yli 15 000 kWh) sähkön vuosikulutus vastaa tavanomaisen sähkölämmitteisen omakotitalon kulutustasoa.

Vapaa-ajan asuntojen lämmitykseen kului vuonna 2004 energiaa eri lähteistä (muut kuin sähkö) 1 550 000 MWh sekä tämä lisäksi sähköä 340 000 MWh (Tilastokeskus – Energiatilasto 2005: 80). Pääasiallinen lämmitysenergian lähde vapaa-ajan asunnoilla on puu (vuonna 2004 1 500 000 MWh) eli 96,7 prosenttia lämmitysenergiasta lukuun ottamatta sähkölämmitystä). Muita harvemmin käytettyjä lämmitysenergian lähteitä olivat kevyt polttoöljy, nestekaasu ja lämpöpumput. Vuoden 2004 vapaa-ajan asuntojen lukumäärällä (469 000) jaettuna ja megawattitunneiksi muutettuna puuenergiaa kuluisi tilastokeskuksen tietojen mukaan mökkiä kohden noin 3,2 MWh.

Sevola ym. (2003) selvittivät polttopuun käyttöä pientaloissa. Tutkimuksen mukaan lämmityskautena 2000/2001 vapaa-ajan asuntoa kohden käytettiin 1,8 kiintokuutiometriä polttopuuta (Sevola ym. 2003: 11). 1 m³ polttopuuta sisältää energiaa 2 MWh eli 1,8 m³ tuottaisi 3,6 MWh energiaa. Kesämökeillä poltetun puun alkuperän oletettu jakauma on esitetty alla taulukossa 9. Taulukossa on lisäksi esitetty puumäärät eri lähteistä vapaa-ajan asuntoa kohden laskettuna Sevolan ym. (2003: 13) tutkimuksen perusteella, jonka mukaan 60 prosenttia vapaa-ajan asunnoilla käytetystä polttopuusta on omasta metsästä kaadettua tai omaa rakennusjätettä, 20 prosenttia ostettua puuta ja loput 20 prosenttia muuta puuta.

Taulukko 9. Vapaa-ajan asuntojen polttopuun alkuperä hankintalähteittäin (Sevola ym. 2003: 13 tietojen ja omien arvioiden perusteella). Määrä on ilmoitettu kiintokuutiometreinä.

Vapaa-ajan asunnoilla käytetyn polttopuun hankintalähteet		
	Määrä m ³	Prosenttiosuus
Oma metsä	1,062	59
Oma rakennusjäte	0,018	1
Ostettu (oletettu klapi- ja halkotavaraksi)	0,360	20
Muu puu (oletettu jätetäpuuksi)	0,360	20
Yhteensä	1,8	100

Selvityksessä ei oltu eritelty oman rakennusjäte- ja muun jätteen osuutta vapaa-ajan asunnoilla poltetusta puusta, mutta kaikkien tutkimuksessa mukana olleiden kiinteistöjen polttamasta puusta jätteen osuutta oli 16 prosenttia, oman rakennusjätteen määräksi arvioitiin tässä työssä 1 prosentti polttopuun käytöstä ja muun jätteen osuudeksi 20 prosenttia. Sevela ym. (2003: 9) määrittelevät jätteen osuudeksi sahateollisuuden puujätteet, rakennusjätteen, hakkuutähteet, kuorintajätteet sekä puuteollisuuden sivutuotteina valmistetut puupelletit ja -brikitit. Polttopuun MI-laskelmissa huomioitiin myös moottoriajoneuvojen käyttö. Pirkanmaan Metsäkeskuksen Jyrki Raitilan (henkilökohtainen tiedonanto 11.1.2007) kuljetusmatka-arvioihin perustuen oletettiin oman metsän puiden hakumatkaksi keskimäärin kaksi kilometriä ja kulkuvälineeksi moottorikelkka. Raitila totesi, että puiden kuljetukseen metsistä käytetään yhä enemmän esimerkiksi moottorikelkkoja ja mönkijöitä. Tämän vuoksi myös oman metsän puiden hankinnan yhteydessä katsottiin tarpeelliseksi huomioida kulkuneuvon polttoaineen kulutus. Ostopuita puolestaan oletettiin kuljetetun 20 kilometriä traktorilla ja 10 kilometriä henkilöautolla. Tarkastelussa oletetaan, että kuljetusmatkoja on kutakin puunhankintatapaa kohden yksi vuodessa. Laskelmassa on oletettu, että omasta metsästä otettu puu on varta vasten polttopuiksi kasvatettua. Polttopuun MI-laskelmien tulokset on esitetty liitteessä 7.

2.5.2 Tarkastelut vapaa-ajan asuntotyypit

Laskelmia varten muodostettiin kaksi erilaista vapaa-ajan asuntotyyppiä, joiden ominaisuudet perustuvat tilasto- sekä aiempaan tutkimusaineistoon. Vaatimaton vapaa-ajan asunto on pohjapinta-alaltaan 29 m² ja sen varustustaso on uuden mökkitrendin standardeilla tarkasteltuna rajallinen. Se kuitenkin edustaa vapaa-ajan asuntojen tasoa, joka tilastojen ja selvitysten perusteella näyttää toistaiseksi olevan yleinen olemassa olevilla vapaa-ajan asunnoilla. Tasokas vapaa-ajan asunto puolestaan edustaa tällä hetkellä määrällisesti vähälukuisempaa joukkoa vapaa-ajan asunnoista. Tasokkaasti varustettujen vapaa-ajan asuntojen osuus loma-asuntokannasta on kuitenkin kasvamassa, sillä uudet vapaa-ajan asunnot ovat hyvin varustettuja ja vanhoja kunnostetaan tämän päivän mukavuustoiveita vastaaviksi. Vertailun helpottamiseksi sekä vaatimattoman että tasokkaan vapaa-ajan asunnon ominaisuudet, varustelu ja vuosittaiset kulutusolelut on listattu liitteeseen 2.

Vaatimaton vapaa-ajan asunto

Pienempää ja varustetasoltaan yksinkertaisempaa kohdetta nimitetään tässä yhteydessä vaatimattomaksi vapaa-ajan asunnoksi. Tätä vapaa-ajan asuntotyyppiä

kuvaamaan valittiin Tilastokeskuksen Kesämökit 2004 tilaston vapaa-ajan asuntojen lukumäärältään suurimmasta pinta-alaluokan (20–39 m²) keskiarvon perusteella kerrosalaltaan noin 30 neliömetrin kokoinen vapaa-ajan asunto. Kyseiseen pinta-alaluokkaan kuului vuoden 2004 mökkikannasta 37,4 prosenttia eli 175 747 rakennusta (Tilastokeskus – Kesämökit 2005: 24). Päärakennuksen rakentamisen materiaalien arviointia varten hyödynnettiin vuosina 2004–2005 rakennettujen pohjapinta-alaltaan 29 neliömetrin suuruisen vapaa-ajan asunnon tietoja (Lettenmeier 2005). Sauna sijaitsee päärakennuksessa ja pihapiiriin on oletettu kuuluvan erillinen varastorakennus sekä käymälä.

Kesämökkibarometrin (Nieminen 2004: 12) mukaan reilu enemmistö, eli 70 prosenttia vapaa-ajan asunnoista on verkkosähkön piirissä. Arvioitu käyttövaiheen sähkön kulutus on mukana molempien kohteiden käytön laskelmissa. Tilastokeskuksen energiatilaston (2005: 62) mukaan vuonna 2004 vapaa-ajan asunnoissa kulutettiin yhteensä 510 000 MWh sähköä. Tällöin verkkosähkön piiriin kuuluvaa vapaa-ajan asuntoa kohden kulutetaan keskimäärin 1 552 kWh sähköä. Tätä lukua on käytetty arvioitaessa vaatimattoman vapaa-ajan asunnon sähkön kulutusta. Esimerkkikohteen varustelutaso on esitetty liitteessä 2. Vaatimattoman vapaa-ajan asunnon pääasiallisen lämpöenergian lähteen oletetaan olevan puu, jota poltetaan muuratussa takassa. Kun sähköä on saatavilla, voidaan olettaa, että sähköä käytetään ainakin tilapäisesti myös lisälämmittimien energialähteenä.

Tasokas vapaa-ajan asunto

Vapaa-ajan asumisen uutta tapaa edustavat korkeatasoisesti varustellut vapaa-ajan asunnot. Tässä kyseisen tyyppinen kuvitteellinen vapaa-ajan asunto on nimetty tasokkaaksi vapaa-ajan asunnoksi. Rakennustutkimus Oy:n internetsivuilla mainitaan, että: ”Vajaa puolet uusista mökeistä muistuttaa varustukseltaan pientä omakotitaloa.” (Mökki kuuluu suomalaiseen elämäntapaan 2006). Esimerkkikohteen pohjapinta-alaksi on valittu ”pientä omakotitaloa vastaavasti” 90 m². Tämä on vuoden 2004 tietoihin perustuvan vapaa-ajan asuntojen kokoluokittelun toiseksi suurimman pinta-alaluokan keskiarvo (Tilastokeskus – Kesämökit 2005: 24). On kuitenkin huomattava, että kaikki suuret vapaa-ajan asunnot eivät välttämättä edusta tässä esiteltävää tyyppiä. Osa pinta-alaltaan suurista vapaa-ajan asuntorakennuksista voi olla esimerkiksi vanhoja vapaa-ajan asunnoiksi muutettuja asuinrakennuksia.

Rakennuksen panosten laskenta on tehty vaatimattoman vapaa-ajan asunnon tietojen hyödyntäen. Rakennus on oletettu toteutetun yksikerroksisena. Tasokkaasti varustellun kohteen käytönaikaisen sähkön kulutuksen arviointi on toteutettu hyvin karkealla tasolla. Arvioissa on lähdetty liikkeelle vastaavan kokoisien sähkölämmitteisen omakotitalon kulutuksesta, jonka on arvioitu olevan 15 000 kWh/vuosi. Kuten vakituissa asunnoissa, myös esimerkin tapauksessa puolet (7 500 kWh)

laskennallisesta kulutuksesta oletetaan menevän lämmitykseen. Tämä osuus on käytöstä riippumatonta kulutusta. Loput 7 500 kWh jaettiin vuoden päville ja laskelemissa huomioitiin jokaista käyttövuorokautta kohden sähkön kulutusta noin 20,5 kWh. Sähkölämmitteisen vapaa-ajan asunnon keskimääräisen sähkön kulutuksen arviointi on vaikeaa, sillä peruslämmön tasolla, rakennuksen eristyksellä ja maantieteellisellä sijainnilla, käytön määrällä sekä sen vuodenaikaisella jakaumalla on suuri vaikutus kulutuksen tasoon. Vaatimattoman kohteen tapaan tasokkaassa kohteessa oletetaan poltettavan puuta 1,8 m³. Myös tasokkaan kohteen varustelu- ja kulutusoletukset on esitetty liitteessä 2.

2.5.3 Vuokramökit

Mökkeily vapaa-ajanvieton ja matkailun muotona ei edellytä oman eikä tuttavatai sukulaispiirin vapaa-ajan asunnon omistusta. Vuokramökkejä tarjoavat esimerkiksi leirintäalueet ja matkailukeskusten majoitusalan toimijat. Lisäksi tarjolla on yksittäisiä vuokrattavia mökkejä sekä toimijoita, jotka välittävät vuokramökkejä. Tämän tutkimuksen kannalta kiinnostavaa on vuokramökkien käyttöaste ja mökillä kerrallaan vietetty aika. Pääasiallisena tavoitteena on löytää tasoltaan sopivat verrokkitapaukset yksityisessä käytössä olevien vapaa-ajan asuntojen rinnalle. Tällöin mielekkäintä oli lähestyä mökkivälittäjää, jonka tarjontaan kuuluvat momentasoiset mökit ympäri Suomea. Kysymys on, poikkeako vuokramökkien keskimääräinen käyttöaste vastaavan tasoisista yksityisessä omistuksessa ja käytössä olevien vapaa-ajan asuntojen käyttöasteista.

Vuokrattavien mökkien lukumäärää Suomessa on vaikeaa määritellä tarkkaan, sillä vuokraus on hajaantunut useille pienille toimijoille. Tällöin kaikki palveluntarjoajat eivät ole mukana Tilastokeskuksen matkailutilastoissa, joka ei kata alle kymmenen huoneen tai mökin yrityksiä. Vuonna 2004 käyttötarkoitukseltaan vuokrattaviksi lomamökeiksi oli määritelty 12 000 rakennusta (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006: 18). Tilastokeskuksen Suomalaisten matkailu tilaston mukaan suomalaiset yöpyvät vuokramökeissä vuonna 2005 3 623 000 matkalla. Näistä noin 24 prosenttia (878 000 matkaa) oli 1–3 yötä kestäviä matkoja ja loput eli noin 76 prosenttia (2 745 000 matkaa) oli yli 4 yötä kestäviä matkoja.

Vuokramökkien käyttöasteita tiedusteltiin Lomarenkaalta, joka on suurin vuokramökkien välittäjä Suomessa. Juha Purhosen (henkilökohtainen tiedonanto 27.12.2006 ja 1.2.2007) luovuttamat suuntaa-antavat tiedot Lomarenkaan mökkien keskimääräisistä myynneistä on esitetty taulukossa 10. Tähtiluokituksen selitykset on esitetty liitteessä 9. Purhosen mukaan myynnistä noin kaksi kolmannesta muodostuu viikkomyynnistä ja yksi kolmannes lyhyempien jaksojen myynnistä. Nämä luvut edustavat samaa suuruusluokkaa kuin Tilastokeskuksen ilmoittama vuokramökki-

en käytön lyhyt- (1–3 yötä) ja pitkäkestoisten (4 yötä tai enemmän) matkojen jakauma. Näiden tietojen valossa vuokramökeillä oleskelun keskimääräinen kesto eroaa yksityisten mökkien käytöstä, joilla valtaosa käynneistä on kestoaltaan kaksi vuorokautta.

Taulukko 10. Lomarenkaan vuokramökkien käyttöasteita

Mökkien keskimääräinen myynti 2003–2005	
Tähtiluokitus	Myynti, viikkoa/vuosi
*	10–12
**	12–14
***	14–16
****	16–24
*****	16–24

Tiedot: Juha Purhonen/Lomarengas

Tässä työssä tarkastelluista vapaa-ajan asunnoista vaatimaton kuului ** tai *** luokkaan, tasokas kohde edustaa ***** luokkaa. Taulukossa 10 esitettyjen lukujen perusteella arvioitiin vuokrattavan vaatimattoman vuokramökin käyttöasteeksi 14 viikkoa (98 vuorokautta) ja tasokkaan vuokramökin käyttöasteeksi 20 viikkoa (140 vuorokautta). Vuokramökkien käyttöaste on näiden lähtötietojen perusteella yksityisessä käytössä olevia vapaa-ajan asuntoja korkeampi. Vuokramökkien käyttöön liittyvät MIPS-luvut on esitetty vapaa-ajan asuntojen herkkyystarkasteluja käsittelevässä luvussa.

2.6 Majoitus- ja hotellitoiminnan tarkastelu

2.6.1 Majoitus ja hotellitoiminnasta Suomessa

Hotellit muodostavat valtaosan maksullisesta majoituskapasiteetista Suomessa. Alla olevassa taulukossa 11 on esitetty erityyppisten maksullista majoitusta tarjoavien toimijoiden kapasiteetti. Tilastoinnin piiriin eivät kuulu alle kymmenen huonetta tai mökkiä käsittävät majoitusliikkeet.

Taulukko 11. Majoitusliikkeiden kapasiteetti Suomessa vuonna 2005 (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006: 30)

	Liikkeiden lkm	Huoneiden/ mökkien lkm	Vuodepaikko- jen lkm
Hotellit	755	50 710	108 006
Vastaavat majoitusliikkeet (matkustajakodit, täysihoitolat)	183	3 644	9 599
Leirintäalueet	284	3 959	
Vuoteet leirintäalueiden mökeissä			15 802
Matkailuvaunupaikat (laskennallisia vuodepaikkoja 4/vaunu)			63 244
Muiden majoitusliikkeiden matkailuvaunupaikat			20 756
Lomakylät	128	2 547	11 593
Retkeilymajat	47	681	1 969
Yhteensä	1 397	61 541	230 969

Kysyntää tarkasteltaessa havaitaan, että vapaa-ajanmatkailun maksullisen majoituksen yöpymisvuorokausista hotellit kattavat 42,6 prosenttia ja vuorokausien lukumäärä on 5 507 000 (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 23).

Taulukko 12. Majoitusliikkeiden käyttöasteita Suomessa vuonna 2005 (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006: 35, 51)

Majoitusliikkeiden käyttöasteita (%) Suomessa vuonna 2005		
	Huoneet	Vuoteet
Hotellit, koko Suomi	49,1	38,0
Hotellit ja vastaavat majoitusliikkeet	47,8	36,7
Kaikki majoitusliikkeet	46,5	34,5
Hotellit, Helsinki	66,9	47,9
Hotellit, Pohjois-Pohjanmaa	48,3	39,0

Hotellihuoneiden ja vuoteiden keskimääräisiä käyttöasteita Suomessa on esitetty taulukossa 12. Vuoden 2005 keskimääräinen käyttöaste oli kymmeneen vuoteen korkein (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006: 13). Tilastot kootaan maakunnittain ja tietoja on osittain saatavilla myös kuntatasolla. Vuonna 2005 korkein käyttöaste oli Helsingissä (Taulukko 12). Kuntatasolla matalin käyttöaste oli 23,0 prosenttia, alueellinen vaihtelu on siis suurta.

Vuonna 2005 matkailutilastossa mukana olevissa 755 hotellissa oli yhteensä 50 710 huonetta ja 108 006 vuodepaikkaa (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006:

30). Hotelliyöpymisistä (sisältäen koti- ja ulkomaan matkailijat) vuonna 2005 oli 13 741 712 kappaletta. Suomalaisten osuus näistä oli 9 956 365 yöpymistä eli noin 72,5 prosenttia. Suomalaisten yöpymisistä 60,5 prosenttia liittyi vapaa-aikaan.

Suomalaisten maksullisen majoituksen sisältävät matkat kestävät keskimäärin 2,8 yötä (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 18). Ajan suhteen tarkasteltuna matkojen kestot vaihtelevat kuukausittain. Matkan kesto vaihtelee myös majoitusmuodoittain. Hotelleita suositaan lyhyillä 1–3 yöpymisen matkoilla ja vuokramökkejä yli neljä yötä kestäväillä matkoilla. Selkeästi eniten tehdään yhden tai kahden yöpymisen matkoja. Ne muodostavat yli 60 prosenttia maksullisten yöpymisten matkoista (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 18). Keskimääräinen matkan kesto sisältää kaikkien matkojen kestot riippumatta matkan tarkoituksesta. Vapaa-ajan matkojen kesto todennäköisesti poikkeaa työhön liittyvien matkojen kestosta.

2.6.2 Tarkastellut hotellit

Kattavia keskimääräisiä tietoja hotellien energian- ja käyttövedenkulutuksesta, tuotetuista pyykkimääristä ja muista perustiedoista ei ollut saatavilla, joten tarkastelu päätettiin toteuttaa esimerkkitapausten kautta. Tulokset kertovat näin ollen majoitustoiminnan ja yöpymisten luonnonvarojen kulutuksesta esimerkkikohteissa. Tuloksien yleistämistä tai soveltamista muihin tapauksiin on harkittava tarkoin. Laskelmien tarkoituksena ei myöskään ole asettaa esimerkkikohteita keskenään vertailtaviksi.

Radisson SAS Seaside on joutsenmerkitty Helsingin keskustassa sijaitseva hotelli. Tarkastelu perustuu vuoden 2005 tietoihin. Kyseisenä vuonna huoneita oli 361 ja vuodepaikkoja 674. Vuoteiden käyttöaste oli 48 prosenttia ja huoneiden 66 prosenttia. Majoituspalveluiden lisäksi Seaside tarjoaa ravintola-, kokous-, sekä tilaussaunapalveluja. Hotelliasukkaiden käytössä on asukassauna. Hotellin ravintolapalveluihin kuuluu kolme ravintolaa, joissa on asiakaspaikkoja 380.

Rokuan Kuntokeskus sijaitsee noin 85 km Oulusta kaakkoon ja 590 km Helsingistä pohjoiseen. Kuntokeskus kuuluu Rokuan kunta- ja maakuntarajat ylittävään alueeseen. Rokuan alueen määritelmän perustuu ympäristöstään poikkeavaan luonnonmaantieteelliseen alueeseen. Alueella on jääkauden sulamisvesien mukana kuljettamasta hiekasta muodostunut harju muinaisrantoineen, lampineen ja dyynineen. Kyseessä on ensimmäinen maantieteellinen alue, jolla on käytössä yhteinen ympäristöjärjestelmä SFS-EN ISO 14001. Ympäristöjärjestelmän vaatimukset otetaan huomioon kaikessa toiminnassa alueella. Vaatimukset koskevat myös alueella toimivia yrityksiä. Kuntokeskus oli mukana Rokua Life projektissa

2002–2005, jonka puitteissa kehitettiin Rokuan alueen ekologista matkailuympäristöä. Kuntokeskus tarjoaa kuntoutus-, majoitus-, ravintola-, liikunta-, kylpylä- ja kylpylähoitopalveluja. 60 prosenttia asiakkaista on kuntoutusasiakkaita. Huoneita Kuntokeskuksessa on 131, vuodepaikkoja 326 ja vuoteiden käyttöaste vuonna 2005 oli 55 prosenttia. Ravintolassa asiakaspaikkoja on 500. Laskelmat on tehty vuoden 2005 tietojen perusteella. Jättemäärien tiedot ovat edellisestä poiketen vuodelta 2006.

Sokos Hotelli Arina sijaitsee Oulun keskustassa. Huoneita on tarjolla 260 ja vuodepaikkoja niissä on 520. Arinan ravintolapalvelut kattavat kaksi ravintolaa, yökerhon ja kahvilan. Kokouspalveluja tarjotaan, mutta ne eivät ole hotellin kiinteistössä. Hotellin asukkaiden käytössä on asiakassauna. Laskelmien lähtötiedot ovat vuodelta 2006.

Laskennan kulku ja niihin hotelliikohtaisesti liittyvät yksityiskohdat ja mahdolliset poikkeavuudet on selvitetty luvussa 3.2.

2.7 Liikenteen tarkastelu

Tässä tutkimuksessa keskitytään liikenteen osalta kohteen ja lähtöpaikan väliseen tarkasteluun. Paikallinen liikenne vierailun aikana matkakohteessa jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Seuraavaksi esitellään eri vapaa-ajanmatkatyyppeihin liittyviä matkojen määriä ja pituuksia, yöpymisten määrää matkalla sekä useimmin käytettyjä liikennevälineitä. Luvussa 5 eri majoitusvaihtoehtojen luonnonvarojen kulu- tukseen on yhdistetty eripituisia ja eri liikennevälineillä tehtäviä matkoja. Kyseisistä laskelmista nähdään, millaisen osan liikenne muodostaa eräiden matkakokonaisuuksien luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta.

2.7.1 Liikenne, vapaa-aika ja matkailu Suomessa

Henkilöliikennetutkimuksen 2004–2005 (2006: 19–20) mukaan kotimaan matkaluku on viimeisten kuuden vuoden aikana pysynyt lähes muuttumattomana, mutta matkojen keskipituus on kasvanut. Ulkomaanmatkojen matkasuorite on kasvanut ja tähän vaikuttaa erityisesti lento- ja lauttaliikenteen kasvu. Mökkimatkoista todetaan, että niitä tehdään aiempaa harvemmin mutta kauemmas. Yli 100 kilometrin pituisista kotimaanmatkoista 71 prosenttia liittyy vapaa-aikaan. Vapaa-ajan pitkillä matkoilla henkilöauto on ylivoimaisesti käytetyin liikenneväline, sen osuus matkoista kuitenkin laskee matkan pituuden kasvaessa (Henkilöliikennetutkimus 2004–2005 2006: 71).

Tuoreimman henkilöliikennetutkimuksen perusteella voidaan todeta, että liikenteen ja erityisesti paljon luonnonvaroja kuluttavien liikennemuotojen käyttö on Suomessa kasvusuunnassa. Vapaa-ajan liikenteen osuus kaikista matkoista näyttää tutkimuksen perusteella olevan suuri erityisesti pitkillä matkoilla. Vapaa-ajan liikenteestä osa on tämän tutkimuksen matkakäsitteen määritelmän mukaista vapaa-ajanmatkoihin liittyvää liikennettä. Henkilöliikennetutkimuksen vapaa-ajan liikenne pitää sisällään myös esimerkiksi harrastuksiin liittyviä matkoja.

Matka omalle vapaa-ajan asunnolle

Mökkeilyn suosion voi havaita tieliikenteessä erityisesti kesäviikonloppuisin. Pitkänen ja Kokki (2005) tutkivat pääkaupunkiseudulla asuvia Järvi-Suomessa vapaa-ajan asunnon omistavia kotitalouksia. Tutkimukseen osallistuneista 95,7 prosenttia käytti mökkimatkinsa aikana henkilöautoa. Ainoana kulkuvälineenään mökkimatkoilla henkilöautoa käytti 78,7 prosenttia (Pitkänen & Kokki 2005: 71–72). Mökkiläisten näkyminen tieliikenteessä ei siis ole ihme. Henkilöliikennetutkimuksen (Liikenneministeriö 1999: 86) mukaan vuosina 1998–1999 mökkimatkoista 96 prosenttia tehtiin henkilöautolla (vastaaja joko kuljettajana tai matkustajana). Henkilöliikennetutkimuksen 2004–2005 (2006: 71) mukaan mökkimatkat kattavat 11 prosenttia suomalaisten vähintään 100 kilometrin pituisista matkoista. Vuosittaisesta henkilöä kohden lasketusta kokonaismatkasuoritteesta mökkimatkat kattavat noin 6 prosenttia (Henkilöliikennetutkimus 2004–2005 2006: 15). Vuorokauden matkasuorite on 42 km ja mökkimatkojen osuus siitä on 2,6 km. Tämän perusteella mökkimatkoja kertyy Suomessa vuosittain noin 4,6 miljardia henkilökilometriä. Huomattava on, että henkilöliikennetutkimuksessa huomioiduksi tulevat kaikki mökkimatkat, myös esimerkiksi sukulaisten omistamalle vapaa-ajan asunnolle suuntautuvat, sekä alle vuorokauden kestävät mökkimatkat.

Valtakunnalliseen aineistoon perustuvan Kesämökkibarometrin mukaan (Niemi 2004: 18) keskimääräinen mökkimatka on yhteen suuntaan 107 kilometriä eli 214 kilometriä edestakaisin. Pääkaupunkilaisten Järvi-Suomeen suuntautuvien mökkimatkojen keskimääräinen pituus on huomattavasti pidempi. Matkan pituus yhteen suuntaan oli 270 km ja kesto 3,5 tuntia (Pitkänen & Kokki 2005: 27). Matkojen vaihteluvälit ovat kuitenkin suuria. Esimerkiksi Pitkäsen ja Kokin tutkimuksessa yhdensuuntaisen mökkimatkan vaihteluväli oli 83:sta 600:n kilometriin. Tässä työssä perusoletus mökkimatkan edestakaisesta pituudesta on 214 km. Koska tarkkaa reittiä ei voida määrittellä, käytetään esimerkkilaskelmissa keskimääräisen väylän ajoneuvokilometrin MIPS-lukuja.

Hiltunen (2005: 63) kirjoittaa JET Järvi-Suomi -tutkimushankkeen aineiston perusteella omistajien käyvän vapaa-ajan asunnollaan vuodessa keskimäärin 15,2 kertaa. Laskettaessa vastaava luku omalle vapaa-ajan asunnolle tehtyjen matkojen

(4 647 000 matkaa) sekä vuoden 2004 vapaa-ajan asuntojen määrän (391 000 vapaa-ajan asuntoa yksityisten suomalaisten omistuksessa) perusteella, matkoja omalle vapaa-ajan asunnolle tehtiin vuonna 2004 keskimäärin noin 12 kappaletta (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 20 ja Tilastokeskus – Kesäмокіт 2005: 24). Sekä vuoden 2004 että 2005 vuoden matkailutilastoissa mökkimatkojen lukumäärän todetaan kasvaneen edelliseen vuoteen verrattuna. Kasvu koostuu enimmäkseen lyhyistä 1–3 vuorokauden matkoista. Vuonna 2005 kasvu oli 15 prosenttia eli 685 000 matkaa edelliseen vuoteen verrattuna.

Tilastokeskuksen tarjoamia lukuja tarkasteltaessa on huomioitava, että Tilastokeskuksen käyttämä matkailun määritelmä ei huomioi normaaliin elinpiiriin kuuluvia matkat. Tällöin joka viikko vapaa-ajan asunnolle matkaavien käynnit eivät ole mukana tilastossa. Tilastokeskus myös rajaa tarkastelun koskemaan pelkästään omaa vapaa-ajan asuntoa.

Maksullisia yöpymisiä sisältävien kotimaanmatkojen liikenne

Kotimaan maksullisen yöpymisen sisältäneillä vapaa-ajanmatkoilla käytetyistä kulkuvälineistä selvästi yleisin on henkilö- tai asuntoauto (Taulukko 13).

Taulukko 13. Eri liikennevälineiden käyttö kotimaan maksullisen yöpymisen sisältävillä matkoilla (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 26)

Liikennevälineet kotimaan maksullisen yöpymisen sisältävillä matkoilla vuonna 2005		
Liikenneväline	Matkojen lukumäärä	Prosenttiosuus
Henkilö- tai asuntoauto	3 662 000	79,0
Juna	364 000	7,9
Linja-auto	357 000	7,7
Lentokone	120 000	2,6
Laiva- tai lautta	69 000	1,5
Muu	64 000	1,4
Yhteensä	4 636 000	100

Myös muilla kuin mökkimatkoilla henkilö- tai asuntoauto on taulukon 13 perusteella ylivoimaisesti yleisin liikenneväline. Osuus on hieman pienempi verrattuna mökkimatkoihin.

Ulkomaan vapaa-ajanmatkat

Henkilöliikennetutkimuksen 2004–2005 mukaan (2006: 23) suomalaisten kaikista ulkomaanmatkoista 76 prosenttia liittyy vapaa-aikaan. Lukumäärällisesti matkois-

sa korostuvat lyhyet maarajan ylittävät matkat Ruotsiin ja Venäjälle sekä risteilymatkat Ruotsiin ja Viroon. Viro ja Ruotsi ovatkin yleisimmät suomalaisten vapaa-ajan ulkomaanmatkojen kohteet. Yöpymisen vain laivalla sisältäviä ulkomaanmatkoja suomalaiset tekivät vuonna 2005 Ruotsiin 970 000 kertaa ja Viroon 5 690 000 kertaa (Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2006: 38). Risteilymatkojen luonnonvarojen kulutusta voidaan arvioida LiikenneMIPS -hankkeen puitteissa tuotettujen tietojen avulla. Lindqvist ym. (2005) selvittivät Suomesta ulkomaille suuntautuvan meriliikenteen luonnonvarojen kulutusta.

Vaikka viimeaikoina on puhuttu paljon kaukomatkojen yleistymisestä, ne eivät lukumäärällisesti vielä yllä suosituimpien kohteiden kärkejoukkoon. Viron ja Ruotsin jälkeen suosituimmat ulkomaan matkakohteet ovat Venäjä ja Kanarian saaret sekä näiden jälkeen joukko Välimeren maita.

Henkilöliikennetutkimuksen 2004–2005 mukaan (2006: 23) matkan pituus vaikuttaa liikennevälineen valintaan. Lyhimmillä eli 100–150 kilometrin matkoilla lautta tai laiva on yleisin. Tämän jälkeen henkilö- ja linja-autojen osuus korostuu ja putoaa yli 400 kilometrin pituisilla matkoilla. Yli 600 kilometrin matkoista lentokone kattaa 73 prosenttia.

Tilastokeskuksen Suomalaisten matkailu -tilaston (2006: 36) mukaan lentokonetta käytettiin noin 1,7 miljoonalla vapaa-ajanmatkalla, mikä kattaa yli puolet ulkomaan vapaa-ajanmatkoista. Yli 100 kilometrin ulkomaanmatkoilla (sisältäen myös muut kuin vapaa-ajanmatkat) yleisin liikenneväline on lentokone. Kaikista ulkomaanmatkoista lentokoneen osuus on 40 prosenttia (Henkilöliikennetutkimus 2004–2005 2006: 72). Lentoliikenteen MIPS-lukuja on selvitetty LiikenneMIPS-hankkeen puitteissa. Lähteenojan ym. (2006: 53) raportissa on esitetty keskimääräisiä MIPS-lukuja lentoliikenteen henkilökilometriä kohden. Lisäksi raportissa on taulukoitu esimerkkimatkojen luonnonvarojen kulutus eri reiteillä ja konetyypeillä (Lähteenoja ym. 2006: 99–103).

Esimerkkilaskelmien yhteydessä on esitetty Etelä-Eurooppaan lentäen tehtävän viikon lomamatkan luonnonvarojen kulutuksen karkea arvio. Laskelma tehtiin myös Tallinnan risteilyn sisältävälle matkalle.

3 MIPS-laskenta tässä tutkimuksessa

Tässä työssä uutta MIPS-tietoa tuotetaan matkailuun liittyvästä majoituksesta. Hotelleja ja vapaa-ajan asuntoja tarkastellaan ensisijaisesti majoituspalvelun tuottajina. Tarkastelu on tapausesimerkkien tilannekohtaisten mahdollisuuksien mukaan pyritty rajaamaan tätä periaatetta noudattaen. Tässä luvussa esitetään laskelmien lähtöoletukset ja rajaukset sekä määritellään palvelusuoritteet.

3.1 Vapaa-ajan asunnot

3.1.1 Vapaa-ajan asuntorakennusten MI-luvut

Vapaa-ajan asuntorakennusten laskelmat perustuvat vuosina 2004–2005 rakennettuna vapaa-ajan asunnon rakennustarvike- ja muihin menekkitietoihin. Yksikerroksisen rakennuksen pohjapinta-ala on 29 m², makuutilat on rakennettu parvelle. Rakennus on sähköistämätön, laskelmissa sähköistyksen materiaalipanosten arviot on huomioitu. Käyttövesi kannetaan sisään ja harmaat jätevedet johdetaan rakennuksen saunasta ja keittiöstä saostuskaivon kautta maaperään. Vaatimattoman vapaa-ajan asunnon päärakennuksen laskelmat perustuvat sähköjärjestelmää lukuun ottamatta suoraan esimerkkikohteen tietoihin. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon laskelmiin on sovellettu vaatimattoman vapaa-ajan asunnon tietoja osatekijästä riippuen neliöperusteisesti, tai oletettu tietyn rakenneosan materiaalipanokset yhtä suuriksi molemmissa tapauksissa. Esimerkiksi maansiirtojen tapauksessa materiaalipanokset on suhteutettu rakennuksen pohjapinta-alaan kun taas muuratun takan materiaalipanokset oletettiin molemmissa tapauksissa yhtä suuriksi. Liitteessä 5 on esitetty, kuinka pienemmän rakennuksen lähtötietoja on sovellettu suurempaan kuvitteelliseen kohteeseen. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon jätevesijärjestelmäksi oletettiin panospuhdistamo, joka mahdollistaa myös wc:n ja pesukoneiden jätevesien käsittelyn. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon laskelmissa on myös huomioitu hanat, wc:n käsienvesuallas ja wc-istuin.

Vapaa-ajan asuntorakennusten laskelmat sisältävät rakennusmateriaalit uusimisjaksoineen. Rakennusmateriaalit kattavat perustukset, sokkelin, rungon, verhoilut ja pintamateriaalit sekä keittiön kiintokalusteet, kattomateriaalit, sähköjärjestelmän, jätevesien käsittelyjärjestelmän viemäriputkineen ja muuratun tulisijan. Laskelmien ulkopuolelle on rajattu käyttöveden putkisto ja sähkölämmitysjärjestelmän sekä käyttöveden lämmityksen tekniikka. Lisäksi tasokkaan vapaa-ajan asunnon kohdalla ilmanvaihtojärjestelmä on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Lukuun

ottamatta sähköjärjestelmää, rakennusmateriaalien määrät perustuvat toteutuneisiin hankintoihin, joten hukkamäärät sisältyvät laskelmiin. Sähköjärjestelmän materiaalien menekki on arvioitu Saaren & Tuomelan (2001) laskelman perusteella. Laskelma perustuu esimerkkikerrostalon toteutuneisiin materiaalien menekkeihin. Sähköjärjestelmän laskelmista on tässä työssä huomioitu, Saaren ja Tuomelan nimikkeistöä käyttäen, rakennuskohtaiset sähköjärjestelmät 1,2 kg uusiutumattomia luonnonvaroja/brm², ulkoalueella olevat sähköjärjestelmät 0,082 kg uusiutumattomia/brm². Tilojen valaisimista on huomioitu vain asuntokohtaiset materiaalit eli 0,1617 kg uusiutumattomia/brm². Yhteensä 1,4437 kg uusiutumattomia/brm². Näiden uusiutumattomien luonnonvarojen oletettu materiaalijakauma sisältyy liitteeseen 3.

Rakentamisenaikaiset maansiirrot, sähkön kulutus ja rakennusmateriaalien kuljetukset myymälästä tai varastolta työmaalle on huomioitu laskelmissa. Esimerkki vapaa-ajan asunnon tapauksessa yleisin etäisyys työmaan ja tavarantoimittajan välillä oli 44 km. Tästä matkasta yksityistietä on 1 km, seututietä 7 km, valtatietä 28 km, kokoojakatua 1 km ja pääkatua 7 km. Kuljetukset on tehty pääasiassa kuorma- ja pakettiautolla. Kuljetuksissa on eritelty varsinaiset tavarantoimittajalta tilatut tavaroiden kuljetukset sekä rakentajan tekemät tavaranhakumatkat (ks. liitteet 4 ja 5).

Päärakennuksen käyttöiän ja sen rakenneosien uusimisjaksojen arvioinnissa käytettiin apuna VTT:n rakennustarvikkeiden käyttöikää käsittelevää raporttia (Häkkinen ym. 2004) sekä VTT:n internetissä esillä olevaa LifePlan -tietokantaa. Häkkinen ym. (2004, Liite 7) esittelevät raportissa rakennusten käyttöikäluokkia. Tässä työssä vapaa-ajan asuntojen päärakennuksen käyttöiäksi oletetaan 75 vuotta. Asianmukaisesti huolletun rakennuksen käyttöikä voisi olla esimerkkitapauksen kohdalla paljon pidempikin. Korkein teknisesti mahdollinen käyttöikä ei välttämättä vapaa-ajan asuntojen tapauksessa ole kuitenkaan paras tunnusluku. Vapaa-ajan asuntojen kysyntään ja käyttöön yhteiskunnalliset trendit ja taloudellinen tilanne vaikuttavat eri tavoin kuin vakituisen asumisen kohteisiin. Jos vapaa-ajan asunnoille ei riitä kysyntää tulevaisuudessa, käyttöikä voi jäädä lyhyeksi. Tässä työssä oletetussa käyttöiässä on haluttu huomioida käyttö-tarkoituksen ja usein syrjäisen sijainnin aiheuttama epävarmuus käyttöiän pituudesta. VTT:n raportissa käyttöikäluokkaan yli 50 vuotta mutta alle 75 vuotta liitetty maininta siitä, että tähän luokkaan kuuluvilla rakennuksilla ”alueen kehitymisessä, rakennuksen käyttötarpeessa tai toimintojen volyymissä käyttötarkoituksen puitteissa voidaan ennakoida pitkää käyttöikää rajoittavia tekijöitä.” (Häkkinen ym. 2004, Liite 7).

Rakennusosien uusimisjaksojen arviointi perustuu LifePlan -sivuston tietoihin rakennustarvikkeiden eliniästä. Rakenneosia käsittelevissä liitteissä 4 ja 5 on esitetty laskennassa oletetut rakenneosien uusimisjaksot. LifePlan -sivustolla esitetyt tiedot perustuvat asianmukaisesti huolletun rakennuksen teknisesti odotettavissa ole-

vaan elinikään. Käytännössä rakenneosien uusiminen, etenkin pintamateriaalien osalta, saatetaan tehdä tiheämmin kuin käyttöikä tiedot antaisivat olettaa. Esimerkiksi vapaa-ajan asunnon käyttötärpeiden muutos- ja vaihtelunhalu saattavat johtaa uusimiseen nopeammallakin aikavälillä. Tästä syystä laskelmiin on otettu mukaan käyttökohteeltaan määrittelemätöntä puutavaraa ja kiinnitystarvikkeita (1 m³ sahatavaraa 15 vuoden välein), jotka kompensoivat uudelleenjärjestelyjen materiaalien aalipanoksia.

Päärakennuksen lisäksi pihapiirissä on usein muitakin rakennuksia. Rakennustutkimus Oy:n internet-sivuston (Mökki kuuluu suomalaiseen elämäntapaan) mukaan päärakennuksen lisäksi vapaa-ajan asunnon pihapiirissä on 2–4 rakennusta. Molempien esimerkkien tapauksessa sauna sijaitsee päärakennuksessa, piharakennuksena on kevyt puuvaja ja vaatimattoman vapaa-ajan asunnon pihalla on ulkokäymälä. Käymälän materiaalimenekki on laskettu Valkosen (2006) insinöörityön käymäläsuunnitelman perusteella. Piharakennuksista on päärakennuksen tapaan huomioitu rakennusmateriaalit uusimisjaksoineen. Kevytrakenteisen, lähinnä puiden säilytykseen suunnitellun, vajan (10 m²) materiaalien menekki perustuu rakennusalan ammatilliselta pyydettyyn arvioon (Takkunen, A., henkilökohtainen tiedonanto puhelimitse 12.2.2007). Kuljetuksia piharakennusten rakennusmateriaaleille ei ole laskettu erikseen. Kuljetusten on oletettu sisältyvän päärakennuksen materiaalien kuljetuksiin. Piharakennukset on oletettu uusittavaksi kokonaan 37,5 vuoden välein eli kerran vapaa-ajan asunnon oletetun käyttöiän aikana.

3.1.2 Vapaa-ajan asuntojen käytön MI- ja MIPS-laskenta

Vapaa-ajan asuntojen käytön laskelmat sisältävät vapaa-ajan asuntojen varustelun yhteydessä esitetyt (ks. Liite 6) huonekalut, varusteet, kodinkoneet ja tekstiilit (pyyhkeet, liinavaatteet, matot ja verhot) uusimisjaksoineen. Irtaimiston määrä perustuu omaan arviointiin. Irtaimisto on oletettu uudeksi, vapaa-ajan asuntoa varten hankituksi. Käytön aikainen sähkön, polttopuun ja vedenkulutus, pyykin käsittelyn, pehmopapereiden ja siivouksen sekä astianpesun kemikaalien kulutus ja jätteet on huomioitu. Vapaa-ajan asunnolla kulutettavien elintarvikkeiden materiaalipanokset on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Veden kulutuksen, pehmopapereiden, pyykin käsittelyn ja siivouksen MI-laskelmat on esitetty liitteessä 8, polttopuiden ja puun palamisen laskelmat liitteessä 7. Puun kulutus on laskelmassa oletettu riippumattomaksi sekä vapaa-ajan asunnon koosta että vuosittaisista käyttövuorokausista. Polttopuiden käyttö vapaa-ajan asunnoilla ei perustu pelkästään lämmitystarpeeseen, vaan puuta poltetaan myös tunnelman luomiseksi. Puun kulutukseen vaikuttaa myös se, kuinka suuri osa lämmitystarpeesta sillä katetaan ja mihin aikaan vuodesta vapaa-ajan asunnolla oleskellaan. Oletus

on hyvä pitää mielessä esimerkiksi eri käyttöasteiden perusteella laskettuja MI-lukuja vertailtaessa.

Tieinfrastruktuuri on rajattu laskelmien ulkopuolelle. Herkkyystarkastelujen yhteydessä on laskettu, kuinka yksityistien (300 m) huomiointi vaikuttaa vapaa-ajan asuntojen MI-lukuihin. Esimerkkilaskelmissa on laskettu yhteen vapaa-ajan asuntojen käytön, sekä kodin ja vapaa-ajan asunnon välisen liikenteen MIPS-lukuja. Esimerkkilaskelmissa käytettiin keskimääräisen väylän MI-kerrointa.

3.1.3 Vapaa-ajan asuntojen käyttöaste ja MIPS-laskelmien palvelusuorite

Nieminen (2004) on koonnut Kesämökkibarometriin 2003 haastattelu- ja täydentävien tilastoaineistojen perusteella tietoa yksityisessä omistuksessa olevien vapaa-ajan asuntojen käytöstä. Kyseisen tutkimuksen mukaan vapaa-ajan asunto on jonkun omistavaan talouteen kuuluvan henkilön käytössä keskimäärin 72 vuorokautta vuodessa. Vuorokaudeksi lasketaan vähintään puolen vuorokauden oleskelu asunnolla. Muiden kuin oman talouden jäsenten käytössä vapaa-ajan asunto on keskimäärin 16 vuorokautta vuodessa. (Nieminen 2004: 4–5). Kesämökkibarometrissa ei selviä, kuinka suuri osa vierailijoiden käytöstä on yhtäaikaista isäntien kanssa. Tämän vuoksi muiden kuin omaan talouteen kuuluvien henkilöiden vapaa-ajan asunnon käyttö jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Tämän työn matkailun määritelmän mukaisesti lyhyet käynnit, joihin ei sisälly yöpymistä jätetään myös tarkastelun ulkopuolelle.

Kerrallaan vapaa-ajan asunnolla viivytään keskimäärin 3,4 vuorokautta, mutta viiptymään moodi on kaksi vuorokautta (Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006: 20). Kerrottaessa keskimääräisten vapaa-ajan asunnolla käyntien lukumäärä (12 kpl/vuosi) keskimääräisellä kohteessa oleskelun kestolla (3,4 vrk) saadaan tulokseksi 40,8 vuorokautta. Tilastokeskuksen tietojen perusteella laskettu luku jää pienemmäksi kuin Niemisen (2004: 4) tutkimustuloksiin perustuva käyttöaste 72 vuorokautta. Lukujen eroon voi vaikuttaa aiemmin mainittu Tilastokeskuksen käyttämä tilastointitapa, jonka vuoksi usein vapaa-ajan asunnoillaan käyvien matkat jäävät tilastojen ulkopuolelle. On myös mahdollista, että Niemisen kyselyyn vastanneet käyttävät vapaa-ajan asuntojaan keskimääräistä enemmän.

Vapaa-ajan asunnon luonnonvarojen kulutusta tarkastellaan asunnolla vietettyä vuorokautta kohden, eikä luku ole suoraan riippuvainen siitä, kuinka monta henkilöä asunnolla kerrallaan oleskelee. Esimerkiksi lämmitystarpeeseen ei vaikuta suuresti, onko asunnolla yksi vai useampia henkilöitä. Pyykin, huonekalujen ja jätteiden määrän vuoksi oli tarpeellista arvioida henkilömäärää, joka vapaa-ajan

asuntoa yleensä käyttää. Vapaa-ajan asunnoilla kerrallaan oleskelevien keskimääräisestä pääluvusta ei ole tutkimustietoa. Kesämökit -tilaston mukaan (Tilastokeskus 2005: 11) kesämökin omistavien asuntokuntien keskipidike on 2,1 henkilöä. Peruslaskelmissa suoraan henkilömäärästä riippuvien muuttujien (esimerkiksi käyttöveden kulutus ja pyykin määrä) kohdalla oletetaan vapaa-ajan asunnolla oleskelevan kerrallaan kaksi henkilöä. Irtaimiston on kuitenkin laskettu kattavan kolmen henkilön tarpeet. Voidaan olettaa, että vapaa-ajan asunnoilla on varauduttu siihen, että siellä toisinaan yöpyy vieraitakin.

Vapaa-ajan asuntojen palvelusuritteiden perusyksikkönä tässä työssä käytetään kahden henkilön yöpymisvuorokautta. Lisäksi perusoletus on, että vapaa-ajan asuntojen käyttöaste on 72 vuorokautta vuodessa.

3.1.4 Laskennan toteutus, vapaa-ajan asunnot

Laskenta aloitettiin kokoamalla luettelo pää- ja ulkorakennusten maansiirroista, rakennusmateriaaleista ja niihin liittyvistä kuljetuksista sekä rakentamisen sähkön kulutuksesta. Rakentamisen sähkön kulutus on huomioitu vain päärakennuksen osalta. Seuraavassa vaiheessa määriteltiin rakennusosien uusimisjaksot, niihin liittyvät arvioidut rakennusmateriaalien kuljetustarpeet, sekä rakennusten käyttöiät. Näiden tietojen perusteella muodostettiin vapaa-ajan asuntojen MI-luvut. Liitteissä 4 ja 5 on esitetty taulukot, joista käy ilmi rakennusten elinkaaren aikaiset, vuosittaiset sekä käyttövuorokausiin suhteutetut MI- ja MIPS-luvut molemmille vapaa-ajan asuntotyypeille.

Tämän jälkeen luettelointiin kuvitteellinen irtaimisto molemmille vapaa-ajan asunnoille. Lista laskennassa huomioidusta irtaimistosta on esitetty liitteessä 6. Irtaimistoa koottaessa rajattiin tarkastelu koskemaan keskeisintä asumisen mahdollistavaa irtaimistoa. Esimerkiksi monet yleisesti vapaa-ajan asunnoilta löytyvät harrastusvälineet ja työkalut eivät ole mukana tarkastelussa. Aiempaa tutkimustietoa vapaa-ajan asuntojen varustetasosta hyödynnettiin irtaimiston kokoonpanoa laadittaessa. Irtaimiston MI-lukujen kokoamisessa ja käyttöiän arvioinnissa käytettiin pääasiassa Moisio ym. (2007) laskelmia kodin tavaroiden luonnonvarojen kulutuksesta. Irtaimistolle muodostettiin yhteenlaskettu MI-luku, joka kertoo irtaimiston yhteenlasketun materiaalinpanoksen vapaa-ajan asunnon käyttövuotta kohden.

Rakennusten ja irtaimiston tarkastelun jälkeen muodostettiin arviot vuosittaisesta kulutuksesta. Tässä vaiheessa huomioitiin sähkön, polttopuiden, käyttöveden, pesuaineiden, pehmapapereiden, jätteiden ja pyykin aiheuttama vuosittainen kulutus. Perustelut tässä työssä tehtyihin oletuksiin sähkön kulutuksesta löytyvät esimerkitapauksia ja vapaa-ajan asuntojen energiankulutusta kuvaavasta luvusta

2.5.1 sekä esimerkkikohteita kuvaavasta luvusta 2.5.2. Polttopuiden kulutukseen liittyviä asioita on käsitelty tarkemmin energiankulutuksen yhteydessä.

Vaativamman vapaa-ajan asunnon käyttöveden kulutuksen oletetaan koostuvan mukana tuodusta vesijohtovedestä (5 l/hlö/vrk) ja luonnonvesistä otettavista pesuvesistä (50 l/hlö/vrk). Vesijohdoin varustetulla tasokkaalla asunnolla vesijohtoveden kulutuksen oletetaan olevan 155 l/hlö/vrk. Kulutuslukema perustuu Motivan internetsivuilta (Vedenkulutus) löytyvään arvioon keskimääräisestä veden kulutuksesta kotitalouksissa. Siivouksessa ja astianpesussa käytettyjen pesuaineiden määräksi molemmilla vapaa-ajan asunnoilla on karkeasti arvioitu 1 kg/vuosi. Pehmopapereiden kulutus on arvioitu Metsäliiton vuosiraportin (2005) perusteella. Raportissa arvioidaan suomalaisen kuluttavan vuodessa 15 kg pehmopapereita, vuorokautta kohden laskettuna määrä on noin 40 g. Finnwaste-hankkeen loppuraportissa (Mäenpää ym. 2006) jätteiden määräksi on arvioitu noin 0,9 kg/hlö/vrk. Jättemäärälle on laskettu lisäksi 50 kilometrin kuljetus (kuorma-auto, tonnikipometrien perusteella). Puolet jättemäärästä on oletettu menevän kaatopaikalle ja jätelaskelmiin on tälle määrälle lisätty kaatopaikkasijoituksen MI-luku (Salo 2004).

Pyykkimäärä on arvioitu Aallon (2002, 2003) mukaan. Arvio perustuu keskimäärin kotitalouksissa syntyvään pyykkimäärään ja käsittelytottumuksiin. Vaatimattomalta vapaa-ajan asunnolta pyykki oletetaan tuotavaksi kotiin pestäväksi, tällöin on huomioitu pesujen veden, energian- ja pesuaineen kulutus. Tasokkaalla vapaa-ajan asunnolla on pesukone, ja oletetaan, että pyykki pestään siellä. Veden ja sähkön kulutus on huomioitu veden ja sähkön kokonaiskulutusarvioissa, huomioitavaksi jää tällöin vain pesuaine.

Rakennuksen, irtaimiston ja vuosittaiset kulutuslukemat on laskettu yhteen ja muodostettu MI-lukuja yhtä vuotta sekä käyttövuorokautta kohden. Perusoletus on, että vapaa-ajan asunnolla oleskelee kerrallaan kaksi henkilöä ja käyttövuorokausia on vuodessa 72. Luvussa 5 vapaa-ajan asuntojen käytön MI-lukuihin on yhdistetty liikenteen MI-lukuja matkakokonaisuuden luonnonvarojen kulutuksen laskemiseksi.

Herkkyystarkastelut, vapaa-ajan asunnot

Herkkyystarkasteluissa on muodostettu MIPS-luvut Lomarenkaan vastaavantasoisien vuokramökkien käyttöasteen perusteella. MI-lukujen herkkyyttä sähköntuotantotavalle tarkasteltiin olettamalla, että vapaa-ajan asunnolla käytetty sähkö olisi tuotettu tuulivoimalla. Vapaa-ajan asuntokohtaiset sähkön kulutuslukemat vaihtelevat suuresti. Tämän vuoksi molemmille vapaa-ajan asuntotyypeille tehtiin herkkyystarkastelut, joissa sähköä oletettiin kuluvan vain kolmasosa perustarkastelun yhteydessä oletetusta määrästä. Tieinfrastruktuurin vaikutusta MI-lukuihin testattiin ottamalla mukaan laskelmiin 300 m yksityistietä.

3.2 Hotellit

3.2.1 Hotellien MI-laskenta

Hotelli kaikkine yksityiskohtineen on laaja systeemi, jonka kaikkien materiaali-
virtojen laskeminen olisi ollut liian työläs tämän työn puitteissa toteutettavaksi.
Tämän vuoksi laskentaan pyrittiin valitsemaan kokonaisuudet, joilla arvioidaan
olevan suurin merkitys materiaali-
virtojen kannalta.

Rakennuksen MI-laskennassa hyödynnettiin Sinivuoren (2004) opinnäytetyön tu-
loksia Helsingin yliopiston Physicum-rakennuksen luonnonvarojen kulutuksesta.
Physicum on vuonna 2001 valmistunut teräs- ja betonirunkoinen rakennus, myös
tarkasteltujen hotellien pääasiallinen rakennusmateriaali on betoni. Sinivuoren
oletus rakennuksen käyttöiästä on 100 vuotta. MIPS-luvuissa on huomioitu raken-
tamisenaikaiset materiaalienpanokset arvioituine kuljetuksineen sekä hukkamääri-
neen ja rakenteiden uusimisjaksojen aiheuttama kulutus. Mukana ei ole käytönai-
kainen sähkön, veden ja lämmönkulutus (ks. rajauksista tarkemmin Sinivuori
2004). Koska rakentamiseen liittyvä louhinnan ja maansiirtojen määrä vaikuttaa
abioottiseen MIPS-lukuun paljon, Physicumin MIPS-luvuista on vähennetty
maalaisalojen tiloja varten tehty louhinnat ja maankaivut. Hotellikohtaisten pinta-
alatietojen perusteella on arvioitu jokaisen kohteen maan alle rakennettujen tilojen
koko, ja sitä kautta tarvittu louhinnan tai maansiirron määrä.

Hotellin omat tai sen käytössä olevat pysäköintitilat ja -alueet sekä lastausalueet
ovat mukana laskelmissa omana osanaan. Niiden luonnonvarojen kulutuksen arvi-
oinnin apuna on käytetty Niemisen ym. (2005) laskelmia Helsinki-Vantaan lento-
aseman P5 pysäköintitalosta sekä Taljan ym. (2006) laskelmia tonttikadun MI-lu-
vuista. Rokuan Kuntokeskuksesta on muista poiketen huomioitu myös Kuntokes-
kukseen johtava tie (noin 300 m). Kyseinen tie, Kuntoraitti, päättyy Kuntokeskuk-
seen ja palvelee ainoastaan sinne tulevaa liikennettä. Myös alueen edustan parkki-
paikoille ja rakennukseen, sekä lastausalueille johtavat ajoväylät ovat mukana las-
kelmissa. Lisäksi Kuntokeskuksen pihapiiriin ja lähiympäristöön kuuluvat kevyen-
liikenteenväylät otettiin mukaan tarkasteluun. Nämä ajo- ja kevyenliikenteen-
väylät ovat osa Kuntokeskuksen asiakkaita varten rakennettua infrastruktuuria.
Toimipaikan saavuttaminen olisi mahdotonta ilman sitä varten rakennettuja ajo-
väyliä. Kaupunkien keskustoista sijaitsevien hotellien tapauksessa katuinfrastruk-
tuuria ei ole huomioitu.

Hotelleilta saatiin toteutuneet luvut vuoden 2005 tai 2006 sähkön, lämpöenergian
ja käyttöveden kulutuksesta. Lämpöenergian kulutus on ilmoitettu vuosien 1970–

2000 vertailukauteen normeerattuna, jolloin tarkasteluvuoden sääolosuhteiden mahdollinen poikkeama ei vaikuta tuloksiin. Normeerausta ei kuitenkaan ole tehty niin, että lämmönkulutukset eri paikkakunnilla olisivat keskenään vertailukelpoisia. Seaside ja Arina käyttävät lämpöenergianaan kaukolämpöä. Kuntokeskuksessa ollaan siirtymässä lämmitysenergian tuotannossa öljystä puupellettiin. Kuntokeskuksen perustarkastelun MI-luvut on laskettu pellettilämmitykselle ja herkkyystarkasteluissa on laskettu öljylämmitysvaihtoehdon luonnonvarojen kulutus.

Irtaimiston tarkastelu rajattiin hotellihuoneisiin. Irtaimiston MI-luvut perustuvat pääasiassa Moision ym. (2007) laskelmiin. Hotellitekstiilejä, lakanoita ja froteita, on käsitelty erillään muusta irtaimistosta. Tavaroiden ja laitteiden uusimisjaksot saattavat poiketa kotitalouskäytön lukemista, joten arviot irtaimiston ja hotellitekstiilien uusimisjaksoista pyydettiin hotellien edustajilta. Hotellitekstiilien pesu ja siihen liittyvät kuljetukset on esitetty omana kokonaisuutenaan. Pesun energian- ja veden kulutus arvioitiin Lindström Oy:n yhteiskuntavastuuraportin (2005) tietojen perusteella. Raportissa on esitetty keskimääräiset lukemat kyseisen yrityksen energian- ja veden kulutukselle pyykkikiloa kohden. Pyykinpesuaineen määrä perustuu SOL:n Anneli Pääköltä (henkilökohtainen tiedonanto 26.2.2007) saatuihin arvioihin. Pyykinpesuaineen kertoimena on käytetty kotitalouskäyttöön tarkoitettun pesuaineen MI-kerrointa (Zeunert 1999). Kotitalouksien ja pesuloiden käyttämät aineet eroavat toisistaan, joten kyseisen kertoimen avulla laskettu pyykinpesuaineen MI:n osuus pyykkilaskelmissa on suuntaa antava. Pyykkien kuljetusmatkat perustuvat hotellien todellisiin pyykkikuljetusmatkoihin. Laskentaperusteena ovat kyseisille reiteille 020202-palvelusta (020202-reittipalvelu) katsotut reittisuositukset reittien pituuksineen sekä tieluokkineen. Seasiden pyykkikuljetusten laskennassa käytettiin keskimääräisen väylän kerrointa matkan lyhyiden vuoksi. Ajoneuvoksi pyykkikuljetuksissa on oletettu kuorma-auto ja laskentaperuste on tonnikilometri.

Kuljetukset huomioitiin pyykin lisäksi jätteistä, sekä Arinan tapauksessa myös ruoka- ja juomatoimituksista. Pyykkikuljetusten, jätteiden kuljetusten sekä ruoka- ja juomatoimitusten oletetaan kattavan suurimman osan hotellien säännöllisestä tavaraliikenteestä. Kuljetukset rajattiin koskemaan lähtevän liikenteen osalta vain kuljetusketjun ensimmäistä ja saapuvan liikenteen osalta viimeistä matkaa. Esimerkiksi hyötyjätteistä mukana on vain matka välivarastoon/käsittelyyn ja ruokatoimituksista matka tukusta hotellille. Jätteistä laskettiin kuljetuksen panokset (Lähteenoja ym. 2006: 94) keskimääräisen väylän MI-kertoimella, kuorma-auton tonnikilometreinä. Sekajätteelle lisättiin kaatopaikkasijoituksen panokset (Salo 2004: Liite 3). Kuljetusreittiin laskettiin mukaan Salon (2004: 53) arvioima kuu-den kilometrin keräilymatka. Ruoka- ja juomatoimituksista on huomioitu pelkkä kuljetus kuorma-autolla, keskimääräisen väylän MI-kertoimella. Mukana eivät ole ruoka- ja juomatavaran materiaalipanokset.

Lisäksi hotelleilta pyydettiin tietoja tai arvioita vuotuisesta siivous- ja astianpesukemikaalien sekä pehmo- ja toimistopaperinkulutuksesta. Myös tietoteknisten laitteiden määrät sekä niiden oletetut uusimisvälit selvitettiin.

Seasiden ja Arinan tarkasteluissa ravintolapalveluista on huomioitu vain aamiaiselle (ilman elintarvikkeita) allokoitu osuus. Muut ravintolatoimintaan liittyvät panokset päätettiin jättää ulkopuolelle, sillä ateriointi hotellin ravintolassa ei ole automaattisesti osa majoituspalvelua, toisin kuin hintaan kuuluva aamiainen. Ruoan ja juoman materiaaliapanokset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle, kuten tehtiin myös vapaa-ajan asuntojen tapauksessa. Allokointi tehtiin myös Seasiden kokouspalvelujen kohdalla. Kokouspalveluiden panokset on rajattu tästä tarkastelusta pois. Tilan käytön allokointi toteutettiin käyttötuntien mukaan. Esimerkiksi ravintolatilán käytöstä huomioitiin aamiaisen käyttötuntien osuus kokonaiskäyttötunneista. Lastausalueiden käytön ja muiden pienempien osakokonaisuuksien allokointi perustuu hotellien edustajien hyväksymiin arvioihin.

Rokuán Kuntokeskuksen tapauksessa panosten allokointia toiminnoittain ei ollut mahdollista tehdä. Tällöin laskelmissa ovat mukana kaikkien toimintojen panokset. Kuntokeskuksen laskelmat eivät tällöin ole erilaisen palvelutarjontansa sekä erilaisten rajaustensa vuoksi vertailukelpoisia kahden muun hotellin laskelmien kanssa. Esimerkkikohteiden palvelujen tarjonta on eritelty tarkemmin luvussa 3.2.2. Hotellien MI- ja MIPS-laskelmat on esitetty liitteissä 10, 11 ja 12.

3.2.2 Palvelut hotelleissa ja MIPS-laskelmien palvelusuorite

Hotellipalvelut kattavat majoituksen lisäksi muitakin palveluja. Palvelujen panosten allokoinnin lähtökohdat on esitetty alla. Tässä työssä keskitytään tarkastelemaan majoitukseen liittyviä, materiaaliavirroiltaan merkittäviä palveluja. Eritasoisten huoneiden lisäksi hotellit tarjoavat muun muassa ravintolapalveluja, kokous- ja konferenssipalveluja, liikuntapalveluja, kylpyläpalveluja ja vuokrattavia saunatiloja. Osa palveluista on hotelliasiakkaiden käytettävissä maksutta tai maksusta, osaa palveluista tarjotaan myös muille kuin yöpyville asiakkaille. Koska tämän työn painopiste on ensisijaisesti majoituspalvelujen tarkastelussa, hotellien kokonaismateriaalivirtoja on allokoitu Seasiden ja Arinan tapauksissa toimintojen kesken. Tällöin MIPS-laskelmiin voidaan valita vain haluttujen palvelukokonaisuuksien panokset.

Palvelusuorite on määritelty, ja hotellien tarjoamien palveluiden allokointi on Radisson SAS Seasiden ja Sokos Hotelli Arinan tapauksissa tehty tässä työssä seuraavasti:

Majoituspalvelun palvelusuoritteen muodostaa yhden henkilön yksi hotelliyöpyminen. Hotelliyöpymiseen kuuluu huoneen käyttö mukavuuksineen, hotellin

yleisten tilojen käyttö ja esimerkkihotellien kuvausten kohdalla erikseen mainittujen palvelujen käyttö. Yöpymisen MIPS-luku on hotellin keskimääräinen, eikä se ole sidoksissa tiettyyn huonetyyppiin tai siihen, majoittuuko huoneessa kerrallaan yksi vai useampia henkilöitä.

Ravintolapalveluista yöpyjille allokoitiin ainoastaan yöpymisen hintaan kuuluvan aamiaisen tilan- ja muiden tarvittavien panosten käyttö. Seasiden kiinteistössä tarjotaan kokouspalveluita, niiden osuus tiloista ja muista arvioituista panoksista on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Rokuan Kuntokeskuksen tapauksessa panosten erittelyä palveluittain ei tehty, joten palvelusuorite, yhden hengen yöpyminen, pitää sisällään kaikkien tarjolla olevien palveluiden käytön. Palvelusuoritteiden määritelmien erot Rokuan ja kahden muun esimerkin tapauksessa johtavat siihen, ettei Kuntokeskuksen MI-lukuja tule nähdä vertailukelpoisina kahden muun hotellin kanssa. Myöskään Seasiden ja Arinan luvut eivät ole tarkoitettu keskinäiseen paremmuuden vertailuun. Pikemminkin ne esittävät kahta erillistä tapausta, joiden kautta on mahdollista muodostaa käsitys hotelliyöpymisen luonnonvarojen kulutuksen suuruusluokasta.

3.2.3 Laskennan toteutus, hotellit

Tutkimukseen osallistuminen vaati hotelleilta työpanosta lähtötietojen kokoamisessa. Sokos Hotelli Arinan kehityspäällikkö Antti Grekelä sekä Radisson SAS Seasiden hotellipäällikkö Sami Juntunen ovat toimineet yhteyshenkilöinä kyseisten hotellien tietojen kokoamisessa. Kuntokeskuksen tiedot koottiin ottamalla yksittäisissä asioissa suoraan yhteyttä eri toimialoista vastaaviin henkilöihin, sekä Kuntokeskuksen yhteistyökumppaneihin. Kuntokeskuksen laatu-päällikkö Eija Miettunen on ollut apuna ohjaamassa yhteydenottoihin oikeille tahoille sekä kommentoinut Kuntokeskusta koskevia osuuksia tekstistä.

Laskenta aloitettiin rakennusten materiaalipanosten kokoamisella käyttäen hyväksi Sinivuoren (2004) laskelmia Helsingin yliopiston Physicum-rakennuksesta. Physicumin MI-luvuista poistettiin louhintojen osuus. Hotelleilta saatiin tiedot rakennusten kerrosalasta ja laskennassa käytettiin Sinivuoren laskemaa Physicumin bruttoneliömetrin MI-kerrointa käyttövuotta kohden. Esimerkkikohteista arvioitiin maanalaisten tilojen pinta-alojen perusteella rakentamisen louhinnan tai maansiirtojen tarve. Näiden maamassojen materiaalipanos jaettiin käyttövuosille ja lisättiin rakennuksen MI-lukuihin. Seasiden ja Arinan ravintoloiden sekä Seasiden kokoustilojen kohdalla suoritettiin tarpeen mukaiset allokoinnit. Myös lastaustilan käyttö allokoitiin ravintola- ja muiden toimintojen kesken. Hotellirakennuksen MI-luvut kertovat käyttövuosille (oletus käyttöiästä 100 vuotta) jaetusta

kokonaiskulutuksesta. Seuraavaksi laskettiin parkki- ja lastausalueiden pinta-alat, sekä Kuntokeskuksen tapauksessa aiemmin mainitut liikenneväylät. Väylien, parkki- ja lastausalueiden MI-luvut on suhteutettu vuoden käyttöön.

Huoneiden irtaimisto luettelointiin ja Moisio ym. (2007) laskelmien sekä hotellien edustajien antamien käyttöikäarvioiden avulla muodostettiin hotellihuoneiden irtaimiston yhteenlasketut vuosittaiset MI-luvut. Samalla muodostettiin toimisto- ja muussa käytössä olevien tietoteknisten laitteiden vuotuinen MI-luku.

Energiankulutuksen laskelmissa käytettiin kaukolämmön ja sähkön MI-kertoimina Niemisen ym. laskelmia (2005) Suomen keskimääräisen kaukolämmön ja sähkön luonnonvarojen kulutuksesta. Kuntokeskuksen öljyn kulutuksen laskelmissa hyödynnettiin Wuppertal-instituutin (2003) kevyen polttoöljyn MI-kerrointa. Öljyn yhteydessä huomioitiin polttoaineen kuljetusmatka Kemistä Kuntokeskukseen. Kotimaiselle puupelletille laskettiin MI-kerroin, joka sisältää raaka-aineen, valmistuksen sähkön kulutuksen sekä arvioidut kuljetukset loppuasiakkaalle saakka. Pellettien MI-laskelma on esitetty liitteessä 11. Kohteiden käyttöveden kulutus on esitetty MI-laskelmien taulukoissa (ks. liitteet 10, 11 ja 12) omissa sarakkeissaan. Arinan ja Seasiden ravintoloiden energian- ja käyttöveden kulutus allokoitiin siten, että laskelmiin otettiin mukaan ainoastaan aamiaiseen liittyvä kulutus.

Seuraavaksi koottiin tiedot tai arviot pyykkimääristä ja kuljetuksista, papereiden kulutuksesta, pesuaineista, ruoka- ja juomakuljetuksista sekä jätteistä kuljetuksiin. Mikäli esimerkkitapausten kohdalla jokin tieto jäi puuttumaan, tästä on maininta laskelmien tulosten yhteydessä.

Kun huomioitavista panoksista oli saatu vuotuista kulutusta koskevat MI-luvut, ne laskettiin yhteen. Vuotta kohden laskettu MI-luku jaettiin tarkasteluvuoden yöpymisten määrällä, ja tulokseksi saatiin yhden henkilön hotelliöypymisen MIPS-luku kussakin hotellissa.

Herkkyystarkastelut, hotellit

Herkkyystarkasteluissa muokattiin peruslaskelmien oletuksia ja tarkasteltiin energiankulutuksen ja tuotantotavan sekä hotellin asiakasmäärän muutosten vaikutusta vuotuisiin MI- ja yöpymiskohtaisiin MIPS-lukuihin. Ensimmäisessä tapauksessa oletettiin, että hotellin sähkön ja lämpöenergian kulutusta vähennettäisiin 20 prosenttia. Toisessa energiaan liittyvässä esimerkkitarkastelussa oletettiin kaiken sähkön olevan tuulivoimalla tuotettua. Lisäksi Kuntokeskuksen tapauksessa laskettiin MI-luku siten, että lämpöenergia tuotettaisiin puupelletin sijaan öljyllä. Herkkyystarkasteluissa muutoksia tehtiin yhteen muuttujaan kerrallaan.

Asiakasmäärien 20 prosentin kasvua käsittelevissä laskelmissa on huomioitu sähkön kulutuksen, käyttöveden ja sen lämmitykseen kuluvan energian-, pyykin, jätteiden ja pehmopapereiden kulutuksen muutos. Sähkön kulutuksen muutos arvioitiin Arinan ja Seasiden tapauksissa laskemalla oletettu valaistuksen sekä television sähkön kulutus huoneen käyttövuorokautta kohden ja suhteuttamalla kulutuksen osuus huonevuorokausiin. Rakennuksen lämmitykseen yöpymisten määrän muutoksella ei oletettu olevan vaikutusta, veden lämmityksen oletettiin kattavan noin 30 prosenttia lämmitysenergian kulutuksesta. Lämpimän käyttöveden kulutuksen oletettiin kasvavan suorassa suhteessa yöpymisten määrään. Myös jätteiden, pyykin ja pehmopapereiden kulutuksen kasvu oletettiin prosentuaalisesti yhtä suureksi yöpymisten määrän kasvun kanssa. Kuntokeskuksen tapauksessa energian- ja veden kulutuksen muutosta kävijämäärän suhteen arvioitiin vuosien 2001–2006 energian- ja veden kulutus sekä asiakasmäärätietojen perusteella.

4 Tulokset

Seuraavaksi esitellään laskelmien tulokset. Vapaa-ajan asuntojen ja hotellien lukuja rinnastettaessa on huomattava palvelusuoritteiden erot. Hotellien palvelusurite on henkilövuorokausi ja vapaa-ajan asuntojen sekä vuokramökkien kohdalla koko mökin käyttö. Vapaa-ajan asunnoilla oletettiin kerrallaan oleskelevan kaksi henkilöä. Luonnonvarojen kulutus ei vapaa-ajan asunnoilla suuresti riipu siellä kerrallaan oleskelevien henkilömäärästä. Perustelut ja taustatiedot lähtöoletuksille on esitetty luvuissa 2.5, 3.1 ja 3.2.

4.1 Vapaa-ajan asuntorakennusten luonnonvarojen kulutus

Vapaa-ajan asuntorakennusten luonnonvarojen kulutuksen MI-luvut on koottu taulukoihin 14 ja 15. Laskelmissa on huomioitu tarpeenmukaiset uusimisjaksot osatekijöittäin. Tarkempi erittely osatekijöittäin löytyy liitteistä 4 ja 5. Abioottisten luonnonvarojen kulutuksen kannalta maanrakennustöillä on ylivoimaisesti suurin merkitys, ja rakennuspaikka vaikuttaa oleellisesti maanrakennustöiden tarpeeseen. Perustusten sekä tulisijan ja piipun massaltaan suuret materiaalit nostavat ne merkittäviksi tekijöiksi abioottisten luonnonvarojen kulutuksen kannalta. LVI-tarkastelu on puutteellinen (ks. taulukon 15 alaviite), erityisesti tasokkaan vapaa-ajan asunnon tapauksessa monia tärkeitä tekijöitä jouduttiin jättämään pois tarkastelusta. Mukana on kuitenkin jätevesien käsittely (saostuskaivo tai panospuhdistamo tarvittavine maansiirtoineen) sekä sähköistämisen materiaalipanokset. Veden ja ilman kulutuksen sarakkeissa esille nousevat eristämisen (mineraalivilla) korkeat veden ja ilman MI-luvut. Veden MI-luvuista erottuvat myös sadevesi sekä rakentamisen sähkön kulutus. Sadevesi tulee huomioida, sillä sen luontainen kulkusuunta muuttuu. Taulukoissa 14 ja 15 sen merkitys näyttää suurelta, mutta kun mukaan otetaan käytön ajan sähkön kulutus, suhteellinen merkitys kokonaisuuden kannalta pienenee. Rakentamisen logistiikkaa tarkasteltaessa mielenkiintoiseksi nousee rahtina tuotujen rakennustarvikkeiden sekä rakentajan tekemien tavaranoitojen luonnonvarojen kulutuksen suhde. Vaikka tavarantoimittajilta tilatut kuljetukset kattavat massamäärältään suurimman osan kuljetuksista, rakentajan tavaranoitojen luonnonvarojen kulutus on moninkertaista niihin verrattuna. Hyvällä suunnittelulla tavaranoitojen luonnonvarojen kulutusta olisi mahdollista vähentää huomattavasti. Kuljetuksia on eritelty tarkemmin liitteessä 3.

Käymälän ja puuvajan abioottisten luonnonvarojen kulutuksen suhde saattaa vaikuttaa erikoiselta käymälän kuluttaessa lähes kolme kertaa enemmän abioottisia

luonnonvaroja (ks. tarkemmin Liite 4). Käymälän luonnonvarojen kulutus on laskettu Valkosen (2006) suunnitelman mukaisesti. Valkosen suunnittelema käymälä on perustettu huolellisesti ja tämä nostaa käymälän abioottista luonnonvarojen kulutusta. Kevyt puuvaja puolestaan on suunniteltu maapohjaiseksi, joten maansiirtoja ja betonin menekki on huomioitu ainoastaan anturoiden kohdalla kulmissa ja pitkien sivujen keskellä.

Taulukko 14. Vaatimattoman vapaa-ajan asuntorakennuksen MI-luvut

Vapaa-ajan asunto 29 m ² ulkorakennuksineen		75 vuotta koko käyttöikä		
Osatekijä	Abioot. kg	Bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg
Maanrakennus	1 781		56	0,9
Perustukset	110		594	8,2
LVI	109		263	3,3
Tulisija ja piippu	162		598	7,1
Puutavara	30	615	347	5,4
Pintamateriaalit, eristeet	184	66	2 289	35,6
Ikkunat ja ovet	12	17	123	2,5
Rakentamisen sähkönkulutus	14		5 047	5,9
Rakennustarvikkeiden rahdit	16		146	2,1
Rakentajan tavaranhakumatkat	106		965	14,6
Sadevesi päärakennuksen katolle			33 758	
Määrittelemättömien korjaustöiden mater.	30	142	364	5,5
Ylläpidon tavarakuljetukset	23		207	3,2
Käymälä	154	90	3 257	5,8
Puuvaja	44	102	9 516	4,8
MI kg/käyttövuosi	2 776	1 031	57 531	105
MI kg/käyttövuosi/m²	96	36	1 984	4
MI kg/käyttöikä	208 232	77 311	4 314 820	7 871
MI kg/käyttöikä/m²	7 180	2 666	148 787	271

Taulukko 15. Tasokkaan vapaa-ajan asuntorakennuksen MI-luvut

Vapaa-ajan asunto 90 m ² ulkorakennuksineen		75 vuotta koko käyttöikä		
Osatekijä	Abioot. kg	Bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg
Maanrakennus	5 528		175	3
Perustukset	342		1 843	25,5
LVI *	689		5 685	69
Tulisija ja piippu	162		598	7
Puutavara	93	1 908	1 078	17
Pintamateriaalit, eristeet	503	79	6 561	102
Ikkunat ja ovet	37	42	362	7
Rakentamisen sähkönkulutus	44		15 665	18
Rakennustarvikkeiden rahdit	16		146	2
Rakentajan tavaranhakumatkat	106		965	15
Sadevesi päärakennuksen katolle			104 765	
Määrittelemättömien korjaustöiden mater.	30	142	364	5
Ylläpidon tavarakuljetukset	23		207	3
Puuvaja	44	102	9 516	5
MI kg/käyttövuosi	7 617	2 272	147 929	280
MI kg/käyttövuosi/m²	85	25	1 644	3
MI kg/käyttöikä	571 258	170 403	11 094 659	20 971
MI kg/käyttöikä/m²	6 347	1 893	123 274	233

* Ei sisällä vesiputkia, lämmitystekniikkaa, lämminvesivaraajaa eikä ilmanvaihtojärjestelmää.

Taulukoissa 14 ja 15 on esitetty myös luonnonvarojen kulutus neliometriä kohden. Neliometrikohtaisten lukujen avulla voidaan arvioida erikokoisten vapaa-ajan asuntojen luonnonvarojen kulutusta. Koska maanrakennus muodostaa abioottisesta luonnonvarojen kulutuksesta suurimman osan ja maansiirtojen tarve on yhteyksissä pohjapinta-alaan, luku soveltuu yksikerroksisten rakennusten luonnonvarojen kulutuksen arviointiin. Taulukoiden 14 ja 15 neliometrikohtaiset luvut eivät myöskään huomio sitä, että esimerkiksi tulisijan ja ulkorakennusten panokset eivät suoraan riipu päärakennuksen koosta. Liitteiden 4 ja 5 taulukoiden avulla muodostettiin laskurit (erillinen Excel-tiedosto), jotka huomioivat erikseen pinta-alasta riippuvat ja riippumattomat tekijät kun halutaan arvioida tietyn kokoisen vapaa-ajan asunnon luonnonvarojen kulutus. Esimerkiksi vaatimattoman tyyppisen pohjapinta-alaltaan 60 neliometrin kokoisen rakennuksen abioottinen luonnonvarojen kulutus vuodessa on taulukon 14 neliometrikohtaisen luvun perusteella laskettuna 5 760 kg ja laskurilla laskettuna 5 073 kg. Laskurilla saatu luku on 12 prosenttia pienempi. Toisaalta erot yksittäisten rakennusten välillä saattavat aiheuttaa suurempiakin eroja.

Neliömetrikohtaiset MI-luvut ovat pienempiä tasokkaan vapaa-ajan asunnon tapauksessa verrattuna vaatimattomaan. Käymälä on yksittäinen tekijä joka nostaa laskelmissa pienemmän vapaa-ajan asunnon kulutuslukuja. Lisäksi tulisija piippuineen, rakennustarvikkeiden kuljetukset sekä määrittelemättömien korjaustöiden materiaalit on oletettu yhtä suuriksi molempien kohteiden tapauksessa. Isommassa rakennuksessa kulutus jakautuu useammalle neliölle ja MI-luku pienenee.

4.2 Vapaa-ajan asuntojen käytön luonnonvarojen kulutus

Molempien vapaa-ajan asuntojen käyttöön liittyvä luonnonvarojen kulutus vuodessa (MI) ja käyttövuorokautta kohden (MIPS) on esitetty taulukoissa 16 ja 17. MI-lukujen laskennassa oletettu päärakennuksen kokonaiskäyttöikä oli 75 ja piharakennusten 37,5 vuotta.

Taulukko 16. Vaatimattoman vapaa-ajan asunnon käytön MI- ja MIPS-luvut

Vaatimaton vapaa-ajan asunto, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö		MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Päärakennus 29 m ² , käymälä, puuvaja		2 776,4	1 030,8	57 531	104,9
Sähkö	1 552,0 kWh	822,6		293 763	341,4
Polttopuut	1,8 m ³	22,4	1 902,6	189	1 115,7
Käyttövesi	7 920,0 kg	7,2		8 136	0,7
Huonekalut ja laitteet		615,6	66,1	43 147	361,0
Pyykinpesu (vesi, sähkö, pesuaine)	85,1 kg	37,7		6 956	10,1
Pesuaineet (siivous, astianpesu)	1,0 kg	3,0		24	1,3
Pehmopaperit	5,9 kg	1,4	0,2	96	0,3
Jätteet	133,7 kg	47,3		33	0,5
MI kg/elinikä		325 018	224 980	30 740 570	145 195
MI kg/vuosi		4 334	3 000	409 874	1 936
MIPS kg/käyttövrk		60	42	5 693	27

Taulukko 17. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon käytön MI- ja MIPS-luvut

Tasokas vapaa-ajan asunto, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö		MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Päärakennus 90 m², puuvaja		7 616,8	2 272,0	147 929	279,6
Sähkö	8 979,5 kWh	4 759,1		1 699 631	1 975,5
Polttopuut	1,8 M³	22,4	1 902,6	189	1 115,7
Käyttövesi	22 320,0 Kg	223,2		29 016	22,3
Huonekalut ja laitteet		907,4	95,5	76 803	425,9
Pyykki, (vain pesuaine)	85,1 Kg	6,9		55	3,0
Pesuaineet (siivous, astianpesu)	1,0 Kg	3,0		24	1,3
Pehmopaperit	5,9 Kg	1,4	0,2	88	0,3
Jätteet	133,7 Kg	47,3		33	0,5
MI kg/elinikä		1 019 064	320 279	146 532 547	286 805
MI kg/vuosi		13 588	4 270	1 953 767	3 824
MIPS kg/käyttövrk		189	59	27 136	53

Taulukoista 16 ja 17 nähdään, että rakennukset ovat suurin yksittäinen abioottisten luonnonvarojen kulutukseen vaikuttava tekijä, toiseksi suurin tekijä on sähkö. Liitteiden 4 ja 5 perusteella havaitaan, että päärakennus kattaa molemmissa tapauksissa yli 90 prosenttia rakennusten abioottisesta luonnonvarojen kulutuksesta. Rakennusten yhteenlasketut materiaaalipanokset muodostavat vaatimattoman vapaa-ajan asunnon tapauksessa hieman alle 65 prosenttia ja tasokkaan tapauksessa noin 56 prosenttia käytön abioottisten luonnonvarojen kulutuksesta. Sähkön kulutus vaikuttaa erityisesti veden ja ilman MI-lukuihin. Polttopuut vaikuttavat erityisesti bioottisten luonnonvarojen kulutuksen MI-lukuihin. Polttopuut ovat vaatimattomassa vapaa-ajan asunnossa suurin yksittäinen ilman kuluttaja, mutta tasokkaassa kohteessa niihin liittyvä ilman kulutus jää sähkön käytön ilman kulutusta pienemmäksi. Irtaimiston vaikutus MI-lukuihin on kohtuullinen kaikissa luonnonvaraluokissa. Pyykin pesun vaikutukset näkyvät erityisesti veden kulutuksessa sähkön kulutuksen kautta. Lukemia vertailtaessa on huomioitava, että tasokkaan kohteen tapauksessa pyykinpesun veden ja sähkön kulutus sisältyy muuhun kohteessa käytettävään sähköön ja veteen. Pesuaineiden, pehmopapereiden ja jätteiden osuus luonnonvarojen kulutuksesta on molemmilla vapaa-ajan asunnoilla pieni kaikissa luonnonvaraluokissa.

4.3 Hotelliyöpymisen luonnonvarojen kulutus

Seuraavaksi esitellään hotellien perustarkastelujen tulokset. Taulukoiden yhteydessä on mainittu, mikäli jokin tieto on puuttunut laskelmia laadittaessa. Yleisesti voidaan todeta, että puuttuvat yksittäiset tiedot koskevat osatekijöitä, joiden vaikutus kokonaisuuteen on pieni.

Taulukoiden 18, 19 ja 20 luvut poikkeavat liitteiden 10, 11 ja 12 luvuista, sillä liitteissä esitetyt luvut ovat kokonaislukuja ennen kuin määrä- ja kulutusluvut on allokoitu ravintola-, kokous- ja majoituspalveluiden kesken.

Taulukko 18. Seasiden perustarkastelun MI- ja MIPS-luvut

Radisson SAS Seaside, perustarkastelu hotelli/vuosi						
Sis. majoituksen ja aamiaisen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö, tilausauna ja kokoustilat ei mukana						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Rakennus	12 528	k-m²	1 173 440	3 132	11 087 280	67 651
Autotalli ja lastaustila	3 218	M²	280 467		117 535	1 274
Sähkö	2 285 027	kWh/vuosi	1 211 065		432 509 997	502 706
Kaukolämpö	2 226 705	kWh/vuosi	1 091 085		1 736 830	801 614
Käyttövesi kylmänä	24 852 712	kg/vuosi	248 527		32 308 526	24 853
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			217 677	8 563	4 377 275	219 386
Tietotekniikka			8 636		101 649	347
Jätteet kuljetuksineen	37 548	kg/vuosi	3 356		6 982	99
Linna-vaatteet ja pyyhkeet	11 075	Kg	9 990	2 501	5 964 337	2 720
Pyykki kuljetuksineen	200 000	kg/vuosi	155 060		49 202 260	57 060
Siivous ja astianpesu	245	kg/vuosi	732		5 908	317
Pehmopaperit	4 550	kg/vuosi	1 092	182	67 340	228
Paperi	1 650	kg/vuosi	15 131	4 224	499 950	2 104
MI kg/vuosi			4 416 258	18 602	537 985 869	1 680 358
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 119 197 vrk)			37	0,2	4 513	14

Seasiden tiedoista puuttuvat ruoka- ja juomatoimitusten kuljetukset.

Taulukko 19. Kuntokeskuksen perustarkastelun MI- ja MIPS-luvut

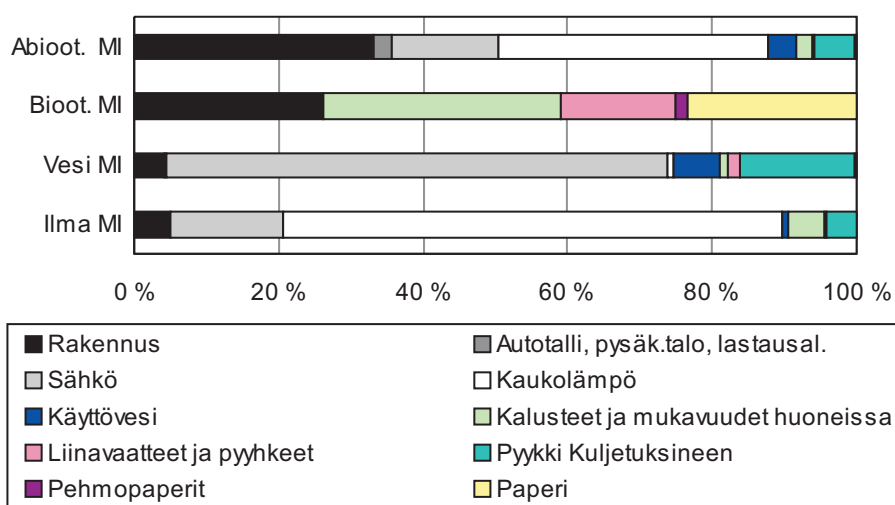
Rokuan Kuntokeskus, perustarkastelu hotelli/vuosi						
Sis. kaikki Kuntokeskuksen palvelut (ilman elintarvikkeita)						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Rakennus	12 000	k-m ²	1 221 748	3 000	10 620 000	64 800
Parkki- ja lastausalueet	2 500	m ²	148 305		7 433 060	3 413
Ajoväylät	4 212	m ²	249 864		12 523 219	5 749
Kevyenliikenteenväylät	1 931	m ²	68 975		1 154 320	126
Sähkö	1 830 795	kWh/vuosi	970 321		346 532 878	402 775
Puupelletit	877 309	Kg/vuosi	253 560	*	64 404 306	1 263 044
Käyttövesi kylmänä	25 150 000	Kg/vuosi	251 500		32 695 000	25 150
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			45 066	3 771	1 478 987	42 768
Tietotekniikka			45 326		457 861	2 192
Jätteet kuljetuksineen	59 490	Kg/vuosi	20 071		25 178	356
Liinavaatteet ja pyyhkeet	3 407	Kg	5 696	1 027	2 505 096	2 073
Pyykki kuljetuksineen	59 500	Kg/vuosi	53 291		14 681 709	17 802
Siivous	253	Kg/vuosi	759		6 123	329
Pehmopaperit	2 877	Kg/vuosi	691	115	42 585	144
MI kg/vuosi			3 335 172	7 913	494 560 321	1 830 721
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 65 458 vrk)			51	0,1	7 555	28

Kuntokeskuksen tiedoista puuttuvat astianpesun ja keittiön siivouksen kemikaalit, toimistopaperinkulutus sekä ruoka- ja juomatoimitusten kuljetukset.

* Suomalaisten puupellettien valmistukseen käytetään muun teollisuuden sivutuotteita/jätteitä. Tällöin biotoinen luonnonvarojen kulutus on nolla.

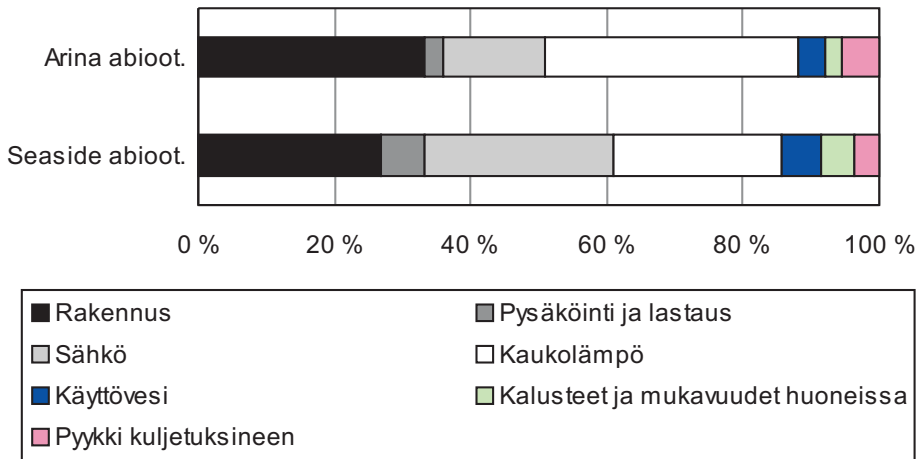
Taulukko 20. Arinan perustarkastelun MI- ja MIPS-luvut

Rokuan Kuntokeskus, perustarkastelu hotelli/vuosi						
Sis. kaikki Kuntokeskuksen palvelut (ilman elintarvikkeita)						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Rakennus	16 323	k-m ²	1 467 073	4 081	14 445 823	88 144
Autotalli, pysäk.t., lastausal.	1 678	m ²	113 189		560 692	866
Sähkö	1 236 906	kWh/vuosi	655 560		234 121 513	272 119
Kaukolämpö	3 364 957	kWh/vuosi	1 648 829		2 624 666	1 211 384
Käyttövesi kylmänä	16 977 218	kg/vuosi	169 772		22 070 383	16 977
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			102 781	5 159	2 999 420	86 452
Tietotekniikka			3 697		37 754	130
Jätteet kuljetuksineen	36 678	kg/vuosi	8 709		2 327	33
Liinavaatteet ja pyyhkeet	10 872	Kg	10 937	2 490	5 973 634	3 831
Pyykki kuljetuksineen	218 061	kg/vuosi	244 609		54 033 505	72 153
Siivous ja astianpesu	2 212	kg/vuosi	6 636		53 530	2 876
Pehmopaperit	6 606	kg/vuosi	1 585	264	97 764	330
Paperi	1 429	kg/vuosi	13 101	3 657	432 890	1 822
Toimitus tukusta (vain kulj.)	46 018	kg/vuosi	133		1 139	16
MI kg/vuosi			4 446 613	15 652	337 455 041	1 757 133
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 99 363 vrk)			45	0,2	3 396	18



Kuva 2. Sokos Hotelli Arinan luonnonvarojen kulutuksen jakautuminen tekijöittäin

Kuvasta 2 nähdään Arinan luonnonvarojen kulutuksen koostumus osatekijöittäin. Tietotekniikan, siivouksen kemikaalien sekä tavarakuljetusten merkitys jää niin pieneksi, etteivät ne erotu palkeissa. Rakennus, sähkön ja lämmönkulutus ovat suurimpia yksittäisiä abioottisten luonnonvarojen, veden sekä ilman kulutukseen vaikuttavia tekijöitä. Bioottiseen luonnonvarojen kulutukseen vaikuttaa eniten irtaimisto. Kuvan 2 ja taulukoiden 18, 19 ja 20 perusteella voidaan myös arvioida, minkä osatekijöiden kautta voidaan saavuttaa merkittäviä luonnonvarojen säästöjä. Ennen kaikkea energia on tärkeä tekijä. Esimerkiksi jätteiden lajittelun avulla saavutettavat, sinänsä tärkeät, materiaalisäästöt eivät näkyisi kuvassa 2, mutta prosentuaalisesti jo pienetkin säästöt energiankulutuksessa olisivat näkyviä. Energian säästö tuo yleensä myös taloudellista säästöä, joskin investointien takaisinmaksuajat vaihtelevat ratkaisuittain.



Kuva 3. Abioottisten luonnonvarojen kulutuksen koostumus Seaside ja Arina hoteleissa

Tarkasteltaessa abioottisten luonnonvarojen kulutuksen koostumusta Seasidessa ja Arinassa (Kuva 3) havaitaan, että sen koostumus on molemmissa tapauksissa samankaltainen. Kerrosalojen erot vaikuttavat suoraan rakennuksen abioottisen luonnonvarojen kulutukseen ja sitä kautta kulutuksen jakaumaan. Luonnonvarojen kulutuksen säästeliään käytön kannalta parasta olisi suosia pieniä huoneita. Tällöin rakennusinfrastruktuuri on tehokkaimmin käytössä ja lämmittämisen luonnonvarojen kulutus huonetta kohden suhteessa pienempi kuin suurten huoneiden tapauksessa. Rakennuksen koko vaikuttaa edelleen myös lämmitysenergian käyttöön. Lisäksi maantieteellinen sijainti (Oulu vs. Helsinki) vaikuttaa lämmönkulutukseen. Seasiden sähkön kulutuksen jakautuminen eri toiminnoille perustui

arvioihin. On mahdollista tässä työssä tehty sähkön kulutuksen allokointi majoi-
tus-, ravintola- ja kokouspalveluille poikkeaa todellisesta. Seaside Arinaa suu-
rempi huonemäärä vaikuttaa sähkön ja veden kulutuksen, sekä irtaimiston suurem-
paan osuuteen. Arinan pyykin kuljetusmatka on huomattavasti Seaside Arinaa pyykin-
kuljetusmatkaa pidempi, ja tämä näkyy hienoisena erona myös kuvassa.

Kuntokeskuksen tuloksia ei voi suoraan verrata kahteen muuhun, sillä tarkastelun
rajaus poikkesi Seaside Arinaa ja Arinasta. Tarkastelun arvoinen seikka on kuitenkin
Kuntokeskuksen pellettilämmitys. Hotellien lämmönkulutuksen absoluuttisia
määriä ei ole järkevää verrata, mutta lämmöntuotantotapojen (kaukolämpö vs. pel-
letti) erot ja niiden vaikutukset luonnonvarojen kulutukseen ovat mielenkiintoisia.
Kuten MI-kerrointen listasta (Liite 1) nähdään, kaukolämmöllä tuotettuun energi-
aan verrattuna puupellettilämmitys kuluttaa vähemmän abioottisia luonnonvaroja
ja ilmaa, mutta reilusti enemmän vettä kuin kaukolämpö. Veden kulutus johtuu
pellettien valmistuksen vaatimasta sähköenergiasta. Pellettilämmityksestä joh-
tuen, lämmitysenergian osuus abioottisten luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta
on Kuntokeskuksessa Arinaa ja Seasidea pienempi, vaikka absoluuttisesti lämpö-
energian tarve on suurempi.

4.4 Herkkyystarkastelut

4.4.1 Vapaa-ajan asuntojen herkkyystarkastelut

Ensiksi esitellään herkkyystarkastelu sähköntuotantotavan ja sähkön kulutuksen
suuruuden vaikutuksesta vapaa-ajan asuntojen MI-lukuihin. Koska sähkön kulu-
tus on vahvasti veden, abioottisten luonnonvarojen ja ilman kulutukseen vaikuttava
tekijä, kokeiltiin, kuinka sähköntuotantotavan muuttaminen vaikuttaa koko-
naisuuden MI- ja MIPS-lukuihin. Herkkyystarkastelussa oletettiin, että vapaa-ajan
asunnolla käytettävä sähkö on tuotettu tuulivoimalla. Tuulivoimalla tuotetuksi
oletettiin ainoastaan käytönaikainen sähkö vapaa-ajan asunnolla. Rakentamisen
aikaista, sekä muualla tapahtuvan pyykinpesun sähkön kulutusta ei muutettu tuuli-
voimalla tuotetuksi. Lisäksi tarkasteltiin tilanteita, joissa sähkön kulutusta on pie-
nennetty 70 prosenttia perustarkastelujen sähkön kulutusluvuista. Sähkön kulu-
tuksen vähentäminen herkkyystarkasteluissa esitettyihin kulutuslukuihin merkit-
sisi sähkölämmityksen lopettamista tai vain hyvin rajoitettua ja hetkittäistä sähkön
lämmityskäyttöä. Molempien vapaa-ajan asuntojen tuulisähkön herkkyystarkaste-
luiden tulokset on esitetty taulukoissa 21 ja 22. Taulukoissa on esitetty vain
sähkön kulutuksen MI, ja yhteenlaskettu MI sekä MIPS. Muut laskelman luvut
ovat perustarkastelua vastaavia.

Taulukko 21. Vaatimattoman vapaa-ajan asunnon MI- ja MIPS-luvut, sähkö tuotettu tuulivoimalla

Herkkyystarkastelu, sähkö tuotettu tuulivoimalla						
Vaatimaton, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö			MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Yks.	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Sähkö	1 552	kWh	109		264	0
MI kg/vuosi			3 620	3 000	116 376	1 594
MIPS kg/käyttövrk			50	42	1 616	22
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-16	0	-72	-18

Taulukko 22. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon MI- ja MIPS-luvut, sähkö tuotettu tuulivoimalla

Herkkyystarkastelu, sähkö tuotettu tuulivoimalla						
Tasokas, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö			MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Yks.	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Sähkö	8 979	kWh	629		1 527	0
MI kg/vuosi			9 457	4 270	255 663	1 849
MIPS kg/käyttövrk			131	59	3 551	26
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-30	0	-87	-52

Tuulivoimatarkastelu osoittaa, että vaikka tärkeintä olisikin pohtia sähkön käytön määrää (vrt. vaatimattoman ja tasokkaan kulutusluvut), myös sähköntuotantotavalla voidaan vaikuttaa luonnonvarojen kulutuksen tasoon. Verrattuna Suomessa tuotettavaan keskimääräiseen sähköön, tuulivoimaa käytettäessä veden kulutus pienenee eniten. Tuulivoiman käyttö keskimääräisen sähkön sijaan vähentää selvästi myös abiottisten luonnonvarojen ja ilman kulutusta.

Koska sähkön kulutus vaihtelee vapaa-asuntojen välillä huomattavasti, tehtiin laskelmat, joissa sähkön kulutuksen oletettiin olevan 70 prosenttia perustarkasteluja pienempi. Taulukoiden 23 ja 24 perusteella nähdään, kuinka MI- ja MIPS-luvut muuttuvat sähkön kulutuksen pienentyessä näin rajusti. Näin mittava sähkön kulutuksen vähennys perustarkasteluun verrattuna edellyttää sähkölämmityksestä luopumista, tai sen käytön rajaamista vain hetkittäiseksi. Herkkyystarkastelun laskelmat edustavat perustarkastelua paremmin sellaisten kohteiden MI- ja MIPS-lukuja joissa sähköä ei käytetä lämmittämiseen. Taulukoista 23 ja 24 nähdään, että säästöt sähkön käytössä pienentävät erityisesti veden MI-lukuja, mutta myös abiottisten luonnonvarojen sekä ilman kulutusta.

Taulukko 23. Vaatimattoman vapaa-ajan asunnon MI- ja MIPS-luvut, sähkön kulutusta vähennetty 70 prosentilla perustarkastelusta

Herkkyystarkastelu, sähkönkulutus 70 % perustarkastelua pienempi						
Vaatimaton, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö			MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Yks.	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Sähkö	466	kWh	247		88 129	102
MI kg/vuosi			3 758	3 000	204 240	1 697
MIPS kg/käyttövrk			52	42	2 837	24
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-13	0	-50	-12

Taulukko 24. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon MI- ja MIPS-luvut, sähkön kulutusta vähennetty 70 prosentilla perustarkastelusta

Herkkyystarkastelu, sähkönkulutus 70 % perustarkastelua pienempi						
Tasokas, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö			MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Yks.	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Sähkö	2 694	kWh	1 428		509 889	593
MI kg/vuosi			10 256	4 270	764 026	2 440
MIPS kg/käyttövrk			142	59	10 611	34
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-25	0	-61	-36

Sähköntuotantotavan ja kulutuksen lisäksi tarkasteltiin käyttöasteen vaikutusta MIPS-lukuihin. Vertailukäyttöasteeksi valittiin Lomarenkaan vuokramökkien vastaavan tasoisten mökkien vuotuiset käyttöasteet. Vaatimattoman mökin tapauksessa käytöksi arvioitiin 14 viikkoa (98 vrk)/vuosi, ja tasokkaan kohteen käytöksi 20 viikkoa (140 vrk)/vuosi. Tiedot perustuvat Juha Purhosen (henkilökohtainen tiedonanto 27.12.2006) suuntaa-antaviin tietoihin mökkien vuotuisista myynneistä vuosina 2003–2005.

Taulukko 25. Vaatimattoman vapaa-ajan asunnon käyttöasteen herkkyystar-kastelu

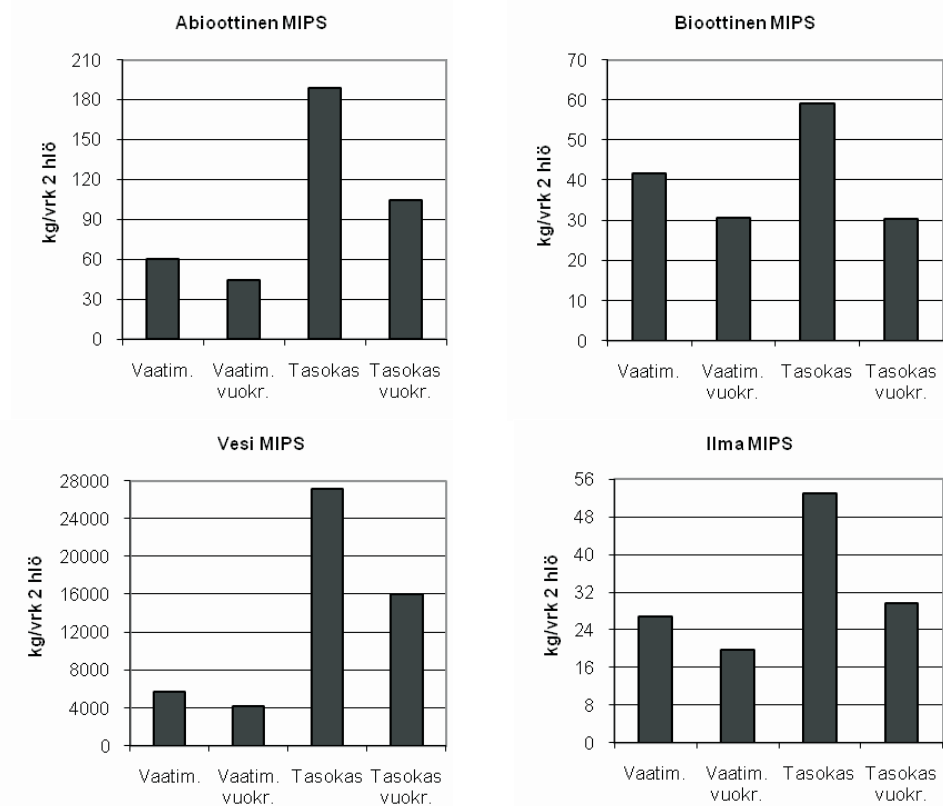
Vaatimaton vapaa-ajan asunto, käyttö 98 vrk/vuosi, 2 hlö		MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Päärakennus 29 m², käymälä, puuvaja		2 776,4	1 030,8	57 531	104,9
Sähkö	1 552,0 kWh	822,6		293 763	341,4
Polttopuut	1,8 m³	22,4	1 902,6	189	1 115,7
Käyttövesi	10 780,0 kg	9,8		11 074	1,0
Huonekalut ja laitteet		615,6	66,1	43 147	361,0
Pyykinpesu (vesi, sähkö, pesuaine)	115,9 kg	51,2		9 467	13,7
Pesuaineet (siivous, astianpesu)	1,0 kg	3,0		24	1,3
Pehmopaperit	8,1 kg	1,9	0,3	131	0,4
Jätteet	182,0 kg	64,4		45	0,6
MI kg/elinikä		327 553	224 987	31 152 804	145 509
MI kg/vuosi		4 367	3 000	415 371	1 940
MIPS kg/käyttövrk		45	31	4 238	20
Käyttö vrk:n MIPS:n muutos prosenteina verrattuna perustarkasteluun		-26	-27	-26	-26

Taulukko 26. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon käyttöasteen herkkyystarkastelu

Tasokas vapaa-ajan asunto, käyttö 140 vrk/vuosi, 2 hlö		MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Päärakennus 90 m², puuvaja		7 616,8	2 272,0	147 929	279,6
Sähkö	10 376,7 kWh	5 499,7		1 964 104	2 282,9
Polttopuut	1,8 M³	22,4	1 902,6	189	1 115,7
Käyttövesi	43 400,0 Kg	434,0		56 420	43,4
Huonekalut ja laitteet		907,4	95,5	76 803	425,9
Pyykki, (vain pesuaine)	165,5 Kg	13,4		108	5,8
Pesuaineet (siivous, astianpesu)	1,0 Kg	3,0		24	1,3
Pehmopaperit	11,5 Kg	2,8	0,5	170	0,6
Jätteet	260,0 Kg	92,0		64	0,9
MI kg/elinikä		1 094 355	320 296	168 435 831	311 706
MI kg/vuosi		14 591	4 271	2 245 811	4 156
MIPS kg/käyttövrk		104	31	16 042	30
Käyttö vrk:n MIPS:n muutos prosenteina verrattuna perustarkasteluun		-45	-49	-41	-44

Tarkasteltaessa vuokramökkien MI-lukuja havaitaan, että käyttöasteen kasvu lisää tasokkaan kohteen tapauksessa erityisesti veden kulutusta kasvavan sähkön kulu-

tuksen kautta. Toisaalta tasokkaan kohteen MIPS-luvuissa sähkön kulutuksen kasvu ei näy yhtä voimakkaana, sillä peruslämmönkulutus jakautuu useammille palveluyksiköille. Tasokkaan vapaa-ajan asunnon MIPS-luvut pienenevät karkeasti katsottuna lähes puoleen palveluyksikköä kohden, kun käyttövuorokausien määrä kaksinkertaistuu. Vaatimattomassa kohteessa MIPS-luvut pienenevät samassa suhteessa kun käyttöaste kasvaa. Kuvassa 4 on esitetty omassa käytössä olevien vapaa-ajan asuntojen ja vuokramökkien MIPS kg/vrk.



Kuva 4. Vapaa-ajan asuntojen ja vuokramökkien abioottinen ja bioottinen MIPS kg/vrk, 2 hlö

Viimeisenä herkkyystarkasteluna esitetään laskelmat, joissa vapaa-ajan asuntojen käytön vuotuisiin MI-lukuihin on lisätty 300 m yksityistietä. Yksityisteiden MI-luvut (Lähteenoja ym. 2006: 42) perustuvat Taljan ym. (2006) laskelmiin yksityisteiden rakentamisen ja ylläpidon materiaalipanoksista. Laskelmat perustuvat teihin, joiden varrella on pysyvää asutusta. Alla esitetyissä laskelmissa on oletettu, että tie on rakennettu vain yhtä vapaa-ajan asuntoa varten. Mikäli tien varrella olisi

useampia vapaa-ajan asuntoja, tien panokset allokoitaisiin käyttäjien kesken ja panos yhtä vapaa-ajan asuntoa kohden pienenesi. Laskelmissa ei ole huomioitu liikenteen osuutta, ainoastaan tien perustamisesta ja ylläpidosta aiheutuvat panokset. Koska yksityisteiden laskelma perustuu pysyvän asutuksen varrella sijaitseviin yksityistieihin, panokset saattavat olla suuremmat kuin silloin, jos tie rakennettaisiin vain vapaa-ajan asuntojen tarpeisiin.

Taulukko 27. Vaatimaton vapaa-ajan asunnon herkkyystarkastelu, yksityistie huomioitu

Herkkyystarkastelu, mukana yksityistietä 300 m						
Vaatimaton, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö			MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Yks.	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Vapaa-ajan asunnon käyttö/vuosi			4 334	3 000	409 874	1 936
Yksityistie MI kg/vuosi	300	m	32 700		720 000	300
MI kg/vuosi yhteensä (300 m yksityistietä)			37 031	3 000	1 129 834	2 234
MIPS kg/käyttövrk			514	42	15 692	31
Käyttö vrk:n MIPS:n muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+755	0	+176	+15

Taulukko 28. Tasokas vapaa-ajan asunnon herkkyystarkastelu, yksityistie huomioitu

Herkkyystarkastelu, mukana yksityistietä 300 m						
Tasokas, käyttö 72 vrk/vuosi, 2 hlö			MI/vuosi kg			
Panos	Määrä	Yks.	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma
Vapaa-ajan asunnon käyttö/vuosi			13 588	4 270	1 953 767	3 823
Yksityistie MI kg/vuosi	300	m	32 700		720 000	300
MI kg/vuosi yhteensä (300 m yksityistietä)			46 288	4 270	2 673 767	4 123
MIPS kg/käyttövrk			643	59	37 136	57
Käyttö vrk:n MIPS:n muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+241	0	+37	+8

Taulukoista 27 ja 28 nähdään, kuinka yksityisteiden huomiointi kasvattaa vapaa-ajan asuntojen vuotuisia MI-lukuja. Erityisesti abioottisten luonnonvarojen kulutus kasvaa tienrakennuksen maamassojen seurauksena. Bioottinen luonnonvarojen kulutus ei muutu, sillä Talja ym. (2006) eivät laskeneet bioottista kulutusta mukaan teiden lukuihin sen pienen merkityksen vuoksi. Tien laadusta ja käytettyjen maamassojen määrästä riippuu, kuinka paljon tie kasvattaa vapaa-ajan asuntojen MI-lukuja. Tässä esitettyjen yksityisteiden MI-kertoimet perustuvat pysyvää asutusta palveleviin yksityistieihin. MI-kerrointen taustaoletukset on esitetty Taljan ym. (2006: 40) TieMIPS -raportissa.

Taulukkoon 29 on koottu vapaa-ajan asuntojen herkkiystarkastelujen muutosprosentit. Muutosprosenttia laskettaessa herkkiystarkastelun tulosta on verrattu perustarkastelun MI- tai MIPS-lukuun.

Taulukko 29. Yhteenvedo herkkiystarkastelujen vaikutuksista vapaa-ajan asuntojen MI- ja MIPS-lukuihin

Vapaa-ajan asunto	Muutos verrattuna perustarkasteluun	Vaikutus MI-lukuun +/- %			
		Ab. MI	Bio. MI	Vesi MI	Ilma MI
Vaatomaton	Tuulivoima	-16	0	-72	-18
Vaatomaton	Yksityistie 300 m	+755	0	+176	+15
Vaatomaton	Käyttöaste 98 vrk/vuosi	+1	0	+1	0
Vaatomaton	Sähkön kulutus -70 %	-13	0	-50	-12
Tasokas	Tuulivoima	-30	0	-87	-52
Tasokas	Yksityistie 300 m	+241	0	+37	+8
Tasokas	Käyttöaste 140 vrk/vuosi	+7	0	+15	+9
Tasokas	Sähkön kulutus -70 %	-25	0	-61	-36
Vapaa-ajan asunto	Muutos verrattuna perustarkasteluun	Vaikutus MIPS-lukuun (per käyttövrk) +/- %			
		Ab. MIPS	Bio. MIPS	Vesi MIPS	Ilma MIPS
Vaatomaton	Käyttöaste 98 vrk/vuosi	-26	-27	-26	-26
Tasokas	Käyttöaste 140 vrk/vuosi	-45	-49	-41	-44

4.4.2 Hotelliöypymisen herkkiystarkastelut

Hotelliöypymisen herkkiystarkasteluissa testattiin tulosten herkkiyttä sähkön ja lämmön kulutuksen määrän vaihtelulle, sähkön ja lämmön tuotantotavoille sekä hotellien käyttöasteelle.

Kuten tuloksista havaittiin, energiankulutus muodostaa suuren osan hotellien abiottisten luonnonvarojen, veden ja ilman kulutuksesta. Energiankulutuksen vähentämistä koskevat laskelmat tehtiin olettaen, että lämmön- ja sähkön kulutusta vähennettäisiin 20 prosenttia muiden tekijöiden pysyessä ennallaan. Lämmityksen polttoaineen muutosta tarkasteltiin vain Kuntokeskuksen tapauksessa. Perustarkastelun pellettilämmitykseen verrattiin laskelmia öljylämmityksestä.

Sähköntuotantotavan herkkiyttä testattiin muuttamalla sähköntuotantotapa tuuli-voimaksi kulutusmäärän pysyessä perustarkastelun tasolla. Myös käyttöasteen vaikutusta MI- ja MIPS-lukuihin haluttiin testata. Tässä yhteydessä oletettiin, että yöpymisvuorokaudet kasvaisivat 20 prosenttia. Laskelmissa huomioitiin arvioitu sähkön kulutuksen sekä veden kulutuksen ja -lämmitystarpeen lisäys.

Ravintolan materiaalipanosten allokointitavan vaikutusta testattiin Arinan tapauksessa ottamalla tarkasteluun mukaan ravintolan materiaalipanokset kokonaisuudessaan. Lopuksi muodostettiin Arinan tietojen perusteella kuvitteellinen hotelli, jossa Arinan huoneluvun sijaan oli useampia huoneita Arinan hotellihuoneiden yhteenlasketun pinta-alan kokoisessa tilassa. Hotellin käyttöaste oletettiin Arinaa vastaavaksi. Kulutustiedot suhteutettiin yöpyjämäärään, samoin kuten tehtiin käyttöasteen herkkyystarkastelussa.

Alla on esitetty taulukot 30–32 liittyen energiankulutuksen 20 prosenttia vähennyksiin. Taulukoista on esitetty rivit, joihin sisältyy muutoksia perustarkasteluun verrattuna.

Taulukko 30. Herkkyystarkastelu Seaside, energiankulutusta vähennetty 20 prosentilla

Radisson SAS Seaside, herkkyystarkastelu, sähkön ja lämmönkulutusta vähennetty 20 %						
Sis. majoituksen ja aamiaisen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö, tilaussauna ja kokoustilat ei mukana						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Sähkö	1 828 022	kWh/vuosi	968 852		346 007 998	402 165
Kaukolämpö	1 781 364	kWh/vuosi	872 868		1 389 464	641 291
MI kg/vuosi			3 955 828	18 602	451 136 503	1 419 494
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 119 197 vrk)			33	0,2	3 785	12
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-10	0	-16	-16

Taulukko 31. Herkkyystarkastelu Kuntokeskus, energiankulutusta vähennetty 20 prosentilla

Rokuan Kuntokeskus, herkkyystarkastelu, sähkön ja lämmönkulutusta vähennetty 20 %						
Sis. kaikki Kuntokeskuksen palvelut						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Sähkö	1 464 636	kWh/vuosi	776 257		277 226 302	322 220
Kaukolämpö	701 847	kWh/vuosi	202 848		51 523 445	1 010 435
MI kg/vuosi			3 090 395	7 913	412 372 885	1 497 557
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 65 458 vrk)			47	0,1	6 300	23
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-7	0	-17	-18

Taulukko 32. Herkkyystarkastelu Arina, energiankulutusta vähennetty 20 prosentilla

Sokos Hotelli Arina, herkkyystarkastelu, sähkön ja lämmönkulutusta vähennetty 20 %						
Sis. majoitus ja aamiaisen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö ei sisälly laskelmiin						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Sähkö	989 525	kWh/vuosi	524 448		187 297 211	217 695
Kaukolämpö	2 691 966	kWh/vuosi	1 319 063		2 099 733	969 108
MI kg/vuosi			3 985 735	15 652	290 105 805	1 460 432
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 99 363 vrk)			40	0,2	2 920	15
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-10	0	-14	-17

Kaikissa kolmessa hotellissa energiansäästöt saavat aikaan samaa suuruusluokkaa olevia vähennyksiä luonnonvarojen kokonaiskulutuksessa. Kuntokeskuksessa abiootisten luonnonvarojen kulutus pienenee suhteessa muita hotelleja vähemmän, koska pellettilämmityksen abioottinen luonnonvarojen kulutus tuotettua energiayksikköä kohden on pienempi kuin kaukolämmön tapauksessa. Yleisesti voidaan todeta, että mitä materiaali-intensiivisempi energiantuotantotapa, sitä suurempia (absoluuttisia) säästöjä energiävähennykset tuottavat.

Taulukossa 33 on esitetty Rokuan Kuntokeskusta koskevat laskelmat olettaen, että lämmitystarve olisi katettu öljyllä. Öljylämmitys kuluttaa pelletteihin verrattuna enemmän abioottisia luonnonvaroja, mutta vähemmän vettä ja ilmaa. Öljy- ja pellettilämmityksen luonnonvarojen kulutuksen suhdetta on pohdittu tarkemmin taulukon 42 yhteydessä.

Taulukko 33. Herkkyystarkastelu Kuntokeskus, öljylämmitys

Rokuan Kuntokeskus, herkkyystarkastelu, lämmitysmuoto öljylämmitys						
Sis. kaikki Kuntokeskuksen palvelut						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Sähkö	354 203	kWh/vuosi	497 481		3 403 747	1 144 078
MI kg/vuosi			3 579 092	7 913	433 559 763	1 711 755
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 65 458 vrk)			55	0,1	6 623	26
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+7	0	-12	-6

Alla esitetään herkkyystarkastelut sähköntuotantotavan suhteen. Laskelmat on tehty olettaen, että kaikki hotellin sähkö olisi tuotettu tuulivoimalla. Tuulivoimaa ei ole huomioitu hotellin ulkopuolella tapahtuvan pyykinpesun osalta. Kuten vapaa-ajan asuntojen herkkyystarkastelujen yhteydessä todettiin, kulutuksen määrän lisäksi myös tuotannon laadulla voidaan vaikuttaa energian kulutuksen luonnonvarojen kulutukseen. Tuulivoimalla tuotetun sähkön aikaansaama luonnonvarojen

prosentuaalinen säästö suhteessa alkuperäiseen kokonaiskulutuslukuun riippuu sähkön osuudesta kokonaiskulutuksesta. Esimerkiksi Seasidessa sähkönkulutus muodostaa noin 27 prosenttia abioottisten luonnonvarojen kulutuksesta. Arinassa vastaava luku on noin 15 prosenttia alhaisemman sähkön kulutuksen, korkeamman lämmön kulutuksen ja suurempien rakennuksen materiaalienpanosten vuoksi. Tällöin tuulivoimalla saavutettava prosentuaalinen säästö on suurempi Seasidessa kuin Arinassa. Kuntokeskuksen käyttämä pellettilämmitys ja siihen liittyvä alhainen abioottinen luonnonvarojen kulutus saa aikaan sen, että sähkön suhteellinen osuus abioottisten luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta on korkea. Tällöin myös tuulivoiman aikaan saama suhteellinen säästö on samaa luokkaa kuin Seasidessa.

Taulukko 34. Herkkyystarkastelu Seaside, sähkö tuotettu tuulivoimalla

Radisson SAS Seaside, herkkyystarkastelu, sähkö tuotettu tuulivoimalla						
Sis. majoituksen ja aamiaisen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö, tilausauna ja kokoustilat ei mukana						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Sähkö	2 285 027	kWh/vuosi	159 952		388 455	0
MI kg/vuosi			3 365 146	18 602	105 864 326	1 177 652
MIPS kg/yöpyminen (yöpyymiä 119 197 vrk)			28	0,2	888	10
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-24	0	-80	-30

Taulukko 35. Herkkyystarkastelu Kuntokeskus, sähkö tuotettu tuulivoimalla

Rokuan Kuntokeskus, herkkyystarkastelu, sähkö tuotettu tuulivoimalla						
Sis. kaikki Kuntokeskuksen palvelut						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Sähkö	1 830 795	kWh/vuosi	128 156		311 235	0
MI kg/vuosi			2 493 006	7 913	148 338 679	1 427 946
MIPS kg/yöpyminen (yöpyymiä 119 197 vrk)			38	0,1	2 266	22
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-25	0	-70	-22

Taulukko 36. Herkkyystarkastelu Arina, sähkö tuotettu tuulivoimalla

Sokos Hotelli Arina, herkkyystarkastelu, sähkö tuotettu tuulivoimalla						
Sis. majoitus ja aamiaisen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö ei sisälly laskelmiin						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Sähkö	1 236 906	kWh/vuosi	86 583		210 274	0
MI kg/vuosi			3 877 636	15 652	103 543 802	1 485 532
MIPS kg/yöpyminen (yöpyymiä 119 197 vrk)			39	0,2	1 042	15
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-13	0	-69	-15

Seuraavaksi esitellään laskelmat joissa kunkin hotellin vuoteiden käyttöasteen on oletettu kasvavan 20 prosenttia. Asiakasmäärän aiheuttamat muutokset näkyvät ennen kaikkea sähkön ja lämmön (käyttöveden lämmitys) kulutuksessa.

Taulukko 37. Herkkyystarkastelu, Seaside, yöpymisiä 20 prosenttia perustarkastelua enemmän

Radisson SAS Seaside, herkkyystarkastelu, yöpymisten määrä 20 % perustarkastelua suurempi						
Sis. majoituksen ja aamiaisen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö, tilausauna ja kokoustilat ei mukana						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Rakennus	12 528	k-m ²	1 173 440	3 132	11 087 280	1 274
Autotalli ja lastaustila	3 218	m ²	280 467		117 535	402 165
Sähkö	2 303 586	kWh/vuosi	1 220 900		436 022 714	506 789
Kaukolämpö	2 360 307	kWh/vuosi	1 156 550		1 841 040	849 711
Käyttövesi kylmänä	29 823 255	kg/vuosi	298 233		38 770 231	29 823
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			217 677	8 563	4 377 275	347
Tietotekniikka			8 636		101 649	99
Jätteet kuljetuksineen	45 058	kg/vuosi	4 028		8 378	118
Liinavaatteet ja pyyhkeet	11 075	Kg	9 990	2 501	5 964 337	2 720
Pyykki kuljetuksineen	200 000	kg/vuosi	155 060		49 202 260	57 060
Siivous ja astianpesu	245	kg/vuosi	732		5 908	317
Pehmopaperit	4 550	kg/vuosi	1 092	182	67 340	228
Paperi	1 650	kg/vuosi	15 131	4 224	499 950	2 104
MI kg/vuosi			4 541 936	18 602	548 065 897	1 852 754
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 143 036 vrk)			32	0,1	3 832	13
MI muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+3	0	+2	+10
MIPS muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-14	-17	-15	-8

Taulukko 38. Herkkyystarkastelu, Kuntokeskus, yöpymisiä 20 prosenttia perustarkastelua enemmän

Rokuan Kuntokeskus, herkkyystarkastelu, yöpymisten määrä 20 % perustarkastelua suurempi						
Sis. kaikki Kuntokeskuksen palvelut						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abiot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Rakennus	12 000	k-m ²	1 221 748	3 000	10 620 000	64 800
Parkki- ja lastausalueet	2 500	m ²	148 305		7 433 060	3 413
Ajoväylät	4 212	m ²	249 864		12 523 219	5 749
Kevyenliikenteenväylät	1 931	m ²	68 975		1 154 320	126
Sähkö	2 123 992	kWh/vuosi	1 125 716		402 029 132	467 278
Puupelletit	1 062 381	kg/vuosi	307 049		77 990 678	1 529 489
Käyttövesi kylmänä	31 916 840	kg/vuosi	319 168		41 491 892	31 917
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			45 066	3 771	1 478 987	42 768
Tietotekniikka					25 178	356
Jätteet kuljetuksineen	71 388	kg/vuosi	24 085		30 213	427
Liinavaatteet ja pyyhkeet	3 407	Kg	5 696	1 027	2 505 096	2 073
Pyykki kuljetuksineen	71 400	kg/vuosi	63 949		17 618 051	21 363
Siivous (kemikaalit)	253	kg/vuosi	759		6 123	329
Pehmopaperit	3 453	kg/vuosi	829	138	51 102	173
MI kg/vuosi			3 581 209	7 936	574 957 051	2 170 260
MIPS kg/yöpyminen (78 550 vrk)			46	0,1	7 320	28
MI muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+7	0	+16	+19
MIPS muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-11	-16	-3	-1

Taulukko 39. Herkkyystarkastelu, Arina, yöpymisiä 20 prosenttia perustarkastelua enemmän

Sokos Hotelli Arina, herkkyystarkastelu, yöpymisten määrä 20 % perustarkastelua suurempi						
Sis. majoitus ja aamiainen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö ei sisälly laskelmiin						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi	Ilma MI kg/vuosi
Rakennus	16 323	k-m ²	1 467 073	4 081	14 445 823	88 144
Autotalli, pysäköint., lastausal.	1 678	m ²	113 189		560 692	866
Sähkö	1 252 257	kWh/vuosi	663 696		237 027 163	275 496
Kaukolämpö	3 566 854	kWh/vuosi	1 747 759		2 782 146	1 284 068
Käyttövesi kylmänä	20 372 661	kg/vuosi	203 727		26 484 460	20 373
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			102 781	5 159	2 999 420	86 452
Tietotekniikka			3 697		37 754	130
Jätteet kuljetuksineen	44 013	kg/vuosi	11 297		2 700	38
Liinavaatteet ja pyyhkeet	10 872	Kg	10 937	2 490	5 973 634	3 831
Pyykki kuljetuksineen	261 674	kg/vuosi	293 531		64 840 206	86 583
Siivous ja astianpesu	2 212	kg/vuosi	6 636		53 530	2 876
Pehmopaperit	7 927	kg/vuosi	1 902	317	117 317	396
Paperi	1 429	kg/vuosi	13 101	3 657	432 890	1 822
Toimitus tukusta (vain kulj.)	55 221	kg/vuosi	160		1 367	19
MI kg/vuosi			4 639 486	15 704	355 759 103	1 851 093
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 119 263 vrk)			39	0,1	2 983	16
MI muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+4	0	+5	+5
MIPS muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-13	-16	-12	-12

Tarkasteltaessa Kuntokeskuksen ja Arinan lukujen suhteita havaitaan, että MI ja MIPS-lukujen suhteellisen muutoksen lukemat poikkeavat toisistaan huomattavasti. Tähän vaikuttavat arviointitapojen erot Arinan ja Kuntokeskuksen välillä. Arinassa asiakasmäärän muutoksen yhteydessä huomioitiin arvio lämpimän käyttöveden kulutuksen kasvusta yöpymisten suhteessa sekä huoneiden sähkölaitteiden käytön aiheuttama kulutuksen lisäys. Kuntokeskuksessa muutoksia arvioitiin tilastoitujen vuosittaisten asiakasmäärien ja kulutuslukemien perusteella. Näillä perusteilla tehtyjen arvioiden mukaan sähkön kulutus kasvaisi Arinassa 1 prosentin ja Kuntokeskuksessa 16 prosenttia, lämmön kulutus kasvaisi Arinassa 6 ja Kuntokeskuksessa 21 prosenttia. Tästä johtuen Kuntokeskuksen MI-lukujen prosentuaalinen muutos on suurempi kuin Arinan MI-lukujen muutos. Edelleen MIPS-luvut pienenevät huomattavasti Arinaa vähemmän, sillä laskelman mukaan suurempi asiakasmäärä nostaa sähkön ja lämmön kulutusta Kuntokeskuksessa enemmän kuin Arinassa.

Kuntokeskuksen tarkastelun yhteydessä kuuden viime vuoden asiakas- ja kulutus-tiedoista muodostettiin hajontakuviot, jotka osoittivat varsin suurta hajontaa, eivätkä kulutusluvut täysin seuranneet yöpymisten määrien muutoksia. Näin silti, vaikka tarkastelusta jätettiin pois vuodet, jolloin esimerkiksi remontointi vaikutti poikkeuksellisesti aukioloaikoihin ja kävijämääriin. Kuntokeskuksen pitkäaikainen kiinteistöpäällikkö Jorma Laava kommentoi (sähköpostiviesti 5.4.2007) sähkön ja lämmön kulutuksen arviointia, ja totesi, ettei kulutus välttämättä suoraan seuraa kävijämääriä. Laava kehottikin suhtautumaan lukuihin karkeina arvioina.

Herkkyystarkastelun tavoitteena oli kokeilla, kuinka MI- ja MIPS-luvut muuttuvat kun toisaalta rakennuksen ja kävijämäärästä riippumattoman energiankulutuksen luonnonvarojen kulutus jakaantuu useammille käyttäjille mutta toisaalta energian kokonaiskulutus kasvaa. MI-luvut kasvavat aina kun kävijämäärät kasvavat. MIPS-lukujen kannalta oleellista on, paljonko kävijämäärän muutos todellisuudessa vaikuttaa energiankulutukseen. Näyttäisi kuitenkin siltä, että melko suurikin energiankulutuksen lisäys asiakasmäärän kasvun suhteessa ei syö hyötyä kokonaan. Esimerkiksi Kuntokeskuksen tapauksessa oletettu energiankulutus oli korkea kävijämäärän kasvaessa 20 prosentilla, mutta tästä huolimatta MIPS-luvut pienenivät hieman.

Arinan tapauksessa herkkyystarkastelu tehtiin myös ravintolapalveluiden allokoinnin suhteen. Taulukossa 40 on esitetty laskelma, jossa ravintolapalveluiden panokset on sisällytetty kokonaan hotellin tarkasteluun.

Taulukko 40. Arinan MI- ja MIPS-luvut, mukana ravintoloiden panokset kokonaisuudessaan

Sokos Hotelli Arina, mukana majoituksen lisäksi kaikki ravintoloiden panokset ilman elintarvikkeita					
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi
Rakennus	17 760	k-m ²	1 592 296	4 440	15 717 600
Autotalli, pysäk.t., lastausal.	1 839	M ²	122 774		1 041 132
Sähkö	2 979 060	kWh/vuosi	1 578 902		563 876 477
Kaukolämpö	3 661 200	kWh/vuosi	1 793 988		2 855 736
Kaasu	1 188	kg/vuosi	1 449		594
Käyttövesi kylmänä	34 497 000	kg/vuosi	344 970		44 846 100
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			108 333	5 159	3 023 481
Tietotekniikka			3 697		37 754
Jätteet kuljetuksineen	165 700	kg/vuosi	41 742		10 089
Liinavaatteet ja pyyhkeet	6 486	kg	11 157	3 762	8 839 775
Pyykki kuljetuksineen	218 061	kg/vuosi	229 469		53 799 517
Siivous ja astianpesu	7 271	kg/vuosi	21 813		175 958
Pehmopaperit	6 606	kg/vuosi	1 585	264	97 764
Paperi	1 496	kg/vuosi	13 718	3 830	453 288
Toimitus tukusta (vain kulj.)	400 128	kg/vuosi	1 160		9 903
MI kg/vuosi			5 867 054	17 455	694 785 168
MIPS kg/yöpyminen (yöpymissä 99 363 vrk)			59	0,2	6 992
Muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+32	+12	+106

Taulukon 40 mukaan ravintolan huomiointi tarkastelussa kokonaan kasvattaa MI- ja MIPS-lukuja huomattavasti. Erityisesti veden MI-luvut nousevat johtuen sähkönkulutuksen kasvusta. Laskelmassa ei huomioitu ravintolatilojen kalustusta eikä keittiön laitteita. Ravintolapalveluiden tarjonnan määrä vaikuttaa hotellin koko luonnonvarojen kulutuksen jakautumiseen eri palveluille. Arinassa tarjolla on usean ravintolan palveluita aamusta myöhään iltaan ja yöhön, joten syy lukujen suureen muutokseen löytyy tästä. Tarkastelu osoittaa, että materiaalivirtojen allokointi tekijöittäin on tärkeää kun halutaan selvittää tietyn osan MI-lukuja.

Viimeisenä herkkyystarkasteluna esitetään teoreettiset laskelmat tiiviistä hotellista. Sen avulla tarkastellaan kuinka huonekoko vaikuttaa MI- ja MIPS lukuihin. Huoneiden kooksi määriteltiin 15 m². Tämän kokoisia huoneita Arinan huoneiden yhteenlaskettuun pinta-alaan mahtuu 394 huonetta Arinan todellisen huoneluvun (260) sijaan. Yöpymisvuorokausia vuodessa oletetaan olevan 150 569 ja vuoteiden käyttöaste sama kuin Arinassa eli 52,3 prosenttia. Tiiviin hotellin MI- ja MIPS-laskelmat on esitetty taulukossa 41.

Taulukko 41. Tiivis hotelli, MI- ja MIPS-laskelmat

Tiivis hotelli (teoreettinen laskelma)					
Sis. Majoitus ja aamiainen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö ei sisälly laskelmiin					
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg/vuosi	Bioot. MI kg/vuosi	Vesi MI kg/vuosi
Rakennus	16 323	k-m ²	1 467 073	4 081	14 445 823
Autotalli, pysäk.t., lastausal.	1 795	m ²	114 416		565 224
Sähkö	1 276 463	kWh/vuosi	676 526		241 608 999
Kaukolämpö	3 885 189	kWh/vuosi	1 903 743		3 030 448
Käyttövesi kylmänä	25 726 316	kg/vuosi	257 263		33 444 210
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			156 546	7 481	4 458 365
Tietotekniikka			3 697		37 754
Jätteet kuljetuksineen	56 008	kg/vuosi	14 265		3 410
Liinavaatteet ja pyyhkeet	9 830	kg	11 487	3 774	9 052 354
Pyykki kuljetuksineen	330 437	kg/vuosi	370 667		81 879 318
Siivous ja astianpesu	2 212	kg/vuosi	6 636		53 530
Pehmopaperit	11 000	kg/vuosi	2 640	440	162 798
Paperi	1 429	kg/vuosi	13 101	3 657	432 890
Toimitus tukusta (vain kulj.)	69 732	kg/vuosi	202		1 726
MI kg/vuosi			4 998 262	19 433	389 176 848
MIPS kg/yöpyminen (yöpymisiä 150 569 vrk)			33	0,1	2 585
MI muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			+12	+24	+15
MIPS muutos prosentteina verrattuna perustarkasteluun			-26	-18	-24

Harmaalla pohjalla olevat tiedot ovat yhteneviä Arinan tietojen kanssa. Pysäköinneissä on huomioitu pysäköintitalon pysäköintien määrän kasvu yöpymisten suhteessa.

Tiiviin hotellin tapauksessa suurimmat muutokset Arinan perustarkasteluun tapahtuvat energiankulutuksessa. Bioottisten luonnonvarojen kulutuslukua nostaa huoneiden irtaimisto. MI-luvut kasvavat, kun materiaalien ja energian tarve kasvaa. MIPS-luvut puolestaan pienenevät, sillä rakennuksen ja perusenergiankulutuksen luonnonvarojen kulutus jakautuu useammille kävijöille.

Taulukossa 42 on esitetty yhteenveto hotellien herkkyytarkastelujen tuloksista. Energiankulutuksen määrällä ja laadulla voidaan vaikuttaa abioottisten luonnonvarojen, veden ja ilman kulutuksen MI-lukuihin. Tuulivoimalla tuotettuun sähkön siirtyminen pienentää MI-lukuja kohteesta ja luonnonvaraluokasta riippuen 13–80 prosenttia. Verrattaessa Kuntokeskuksen öljy- ja pellettilämmitystä, puupellettilämmitys kuluttaa öljylämmitystä vähemmän abioottisia luonnonvaroja. Pellettien valmistukseen käytettävä sähkö aiheuttaa veden MI-luvun kasvun verrattuna öljyn käyttöön. Puupellettejä käytettäessä myös ilman kulutus kasvaa hie- man verrattuna öljylämmitykseen. Tässä asiassa MIPS-menetelmä erottuikin pe-

rinteisestä CO₂-laskennasta. Verrattaessa öljyn ja puupellettien aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä, uusitutuvista polttoaineista tulevien päästöjen ajatellaan perinteisesti olevan hiilidioksidineutraaleja, sillä uuden biomassan kasvu sitoo vastaavan poltossa vapautuvan hiilidioksidin. Fossiilisten polttoaineiden päästöt puolestaan kasvattavat hiilidioksidipäästöjä. MIPS-menetelmä tarkastelee ilman kulutuksena vain poltetun hapen määrää eikä siten anna ”hyvitystä” uusiutuvan polttoaineen käytöstä.

Suurimmat tuulivoiman käyttöön liittyvät vähennykset ilmenevät veden MI-luvuissa. Sähkö- ja lämpöenergian 20 prosentin säästöt pienentävät MI-lukuja, biooottista luonnonvarojen kulutusta lukuun ottamatta, 7–18 prosenttia. Yöpymisten määrän kasvaessa MI-luku kasvaa kohteesta ja luonnonvarojen kulutuksen luokasta riippuen Seasidessa ja Arinassa muutamasta kymmeneen prosenttia, Kuntokeskuksessa enemmän. Yöpymistä kohden laskettu MIPS-luku pienenee yöpymisten määrän kasvaessa hotellista ja luonnonvarojen luokasta riippuen 1–17 prosenttia. Verrattaessa Arinan perustarkastelun ja ravintolan kokonaan huomioivan tarkastelun lukuja havaitaan, että ravintolan panosten huomiointi nostaa luonnonvarojen kulutusta huomattavasti. Tästä nähdään, kuinka ravintolapalveluihin liittyvät allokontiratkaisut vaikuttavat laskennan tuloksiin. Tiiviin hotellin ja Arinan vertailu tuottaa tuloksen, jossa esimerkiksi abioottinen luonnonvarojen kulutus yöpymisvuorokautta kohden laskee 26 prosenttia, kun vastaavan luonnonvaraluokan kokonaispanokset kasvavat 12 prosenttia. Toisin sanoen, kokonaispanokset kasvavat, mutta käyttövuorokautta kohden lasketut MIPS-luvut pienenevät abioottisten luonnonvarojen, veden ja ilman luonnonvaraluokissa.

Taulukko 42. Yhteenveto herkkyytarkastelujen vaikutuksista hotellien MI- ja MIPS-lukuihin

Hotelli	Muutos verrattuna perustarkasteluun	Vaikutus MI lukuun +/- %			
		Ab. MI	Bio. MI	Vesi MI	Ilma MI
Radisson SAS Seaside	Sähkö -20 %, lämpö -20 %	-10	0	-16	-16
Rokuan Kuntokeskus	Sähkö -20 %, lämpö -20 %	-7	0	-17	-18
Sokos Hotelli Arina	Sähkö -20 %, lämpö -20 %	-10	0	-14	-17
Radisson SAS Seaside	Tuulivoima	-24	0	-80	-30
Rokuan Kuntokeskus	Tuulivoima	-25	0	-70	-22
ultSokos Hotelli Arina	Tuulivoima	-13	0	-69	-15
Rokuan Kuntokeskus	Lämmitys öljyllä	+7	0	-12	-6
Sokos Hotelli Arina	Ravintola kokonaan mukana	+32	+12	+106	+30
Radisson SAS Seaside	Yöpymisiä +20 %	+3	0	+2	+10
Rokuan Kuntokeskus	Yöpymisiä +20 %	+7	0	+16	+19
Sokos Hotelli Arina	Yöpymisiä +20 %	+4	0	+5	+5
Tiivis hotelli	Verrattuna Arinaan	+12	+24	+15	+16
Hotelli	Muutos verrattuna perustarkasteluun	Vaikutus MIPS lukuun +/- %			
		Ab. MIPS	Bio. MIPS	Vesi MIPS	Ilma MIPS
Radisson SAS Seaside	Yöpymisiä +20 %	-14	-17	-15	-8
Rokuan Kuntokeskus	Yöpymisiä +20 %	-11	-16	-3	-1
Sokos Hotelli Arina	Yöpymisiä +20 %	-13	-16	-12	-12
Tiivis hotelli	Verrattuna Arinaan	-26	-18	-24	-23

5 Esimerkkilaskelmat

Esimerkkilaskelmissa on yhdistetty majoituksen ja liikenteen MIPS-lukuja kuvitteelliseksi matkakokonaisuuksiksi. Esitettyyn tapaan majoitus- ja liikennetietoja yhdistelemällä on helposti muodostettavissa erilaisten matkakokonaisuuksien MI-lukuja. Tämä mahdollistaa esimerkiksi eri liikennevälineiden käytön vaikutusten vertailun.

Omassa käytössä olevien vapaa-ajan asuntojen esimerkkilaskelmassa käytettiin tieliikenteen keskimääräisen väylän MI-lukuja. Vuokrattavan mökin ja hotelliviihkonlopun tapauksissa reitin määrittelyn apuna käytettiin 020202-reittipalvelua. Lähtöpisteeksi määriteltiin ilman tarkempaa osoitetta lähtö- ja kohdekaupungit, tällöin palvelu sijoittaa lähtöpisteen kaupungin keskustaan. Näiden reittien tapauksessa huomioitiin tieluokitukset, ja keskimääräisen väylän sijaan on käytetty tieluokkakohtaisia MI-kertoimia. Lentomatkojen yhteydessä lentokenttämatoiksi arvioitiin 15 km kodin ja lentokentän, sekä lentokentän ja hotellin välillä. Edestakaisella matkalla liityntämatkoja lentokentälle kertyy yhteensä siis 60 km. Lentokenttämatoihin sovellettiin keskimääräisen väylän MI-kerrointa ja matkat oletettiin tehtäviksi linja-autolla. Esimerkkilaskelmat on tarkemmin esitelty liitteessä 14.

Esimerkki 1. Kahden henkilön viikonloppumatka, yöpyminen omalla vapaa-ajan asunnolla.

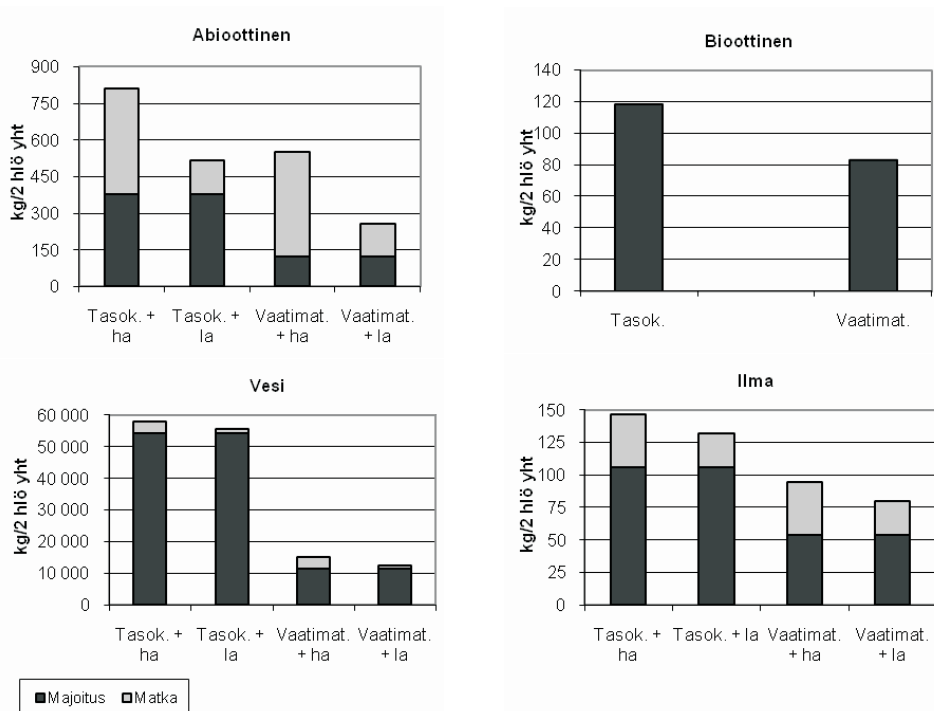
Laskelmat tehtiin sekä vaatimattomalle että tasokkaalle vapaa-ajan asunnolle. Molempien vapaa-ajan asuntojen tapauksessa käyttöasteeksi on oletettu 72 vrk/vuosi, jota Niemisen (2004) Kesämökkibarometrin perusteella voidaan pitää vapaa-ajan asuntojen keskimääräisenä käyttöasteena. Matkaksi edestakaisin oletettiin 214 km, mikä on Niemisen (2004) mukaan keskimääräinen edestakainen matka vapaa-ajan asunnolle. Yöpymisien MI-lukuihin yhdistettiin edestakaiset matkat kotoa vapaa-ajan asunnolle henkilö- tai linja-autolla.

Vapaa-ajan asunnon käytön osuus koko matkan abioottisesta luonnonvarojen kulutuksesta jää liikenteen osuutta pienemmäksi silloin, kun matka tehdään henkilöautolla (Kuva 5). Mikäli liikennevälineeksi valitaan linja-auto henkilöauton sijaan, vähenee liikenteeseen liittyvä abioottinen luonnonvarojen kulutus noin kolmasosaan ja majoituksen osuus jää suuremmaksi. Mikäli matka taitetaan henkilöauton sijaan linja-autolla, viikonloppumatkan abioottinen kokonais-MI pienenee vaatimattoman vapaa-ajan asunnon tapauksessa noin puoleen, tasokkaan kohdalla suhteessa hieman vähemmän.

Bioottisen luonnonvarojen kulutuksen määrän ero johtuu rakennusmateriaalien menekkien eroista vapaa-ajan asuntojen kesken, liikenne ei vaikuta niihin.

Veden kulutuksesta valtaosa liittyy vapaa-ajan asunnossa tapahtuvaan kulutukseen, jonka veden MI-lukuihin vaikuttaa pääasiassa sähkön kulutus. Henkilöautolla tehtävään matkaan verrattuna liikenteen veden kulutus pienentyy kolmasosaan, kun liikennevälineeksi valitaan linja-auto. Kokonaisuuden veden MI-lukujen kannalta vaikuttavin tekijä on vapaa-ajan asuntojen sähkön kulutus.

Ilman kulutukseen suurin vaikutus on vapaa-ajan asuntoon liittyvällä kulutuksella. Pienempää ja kevyemmin varusteltua vapaa-ajan asuntoa käyttämällä majoituksen ilman kulutus vähenee tasokkaan vapaa-ajan asunnon kulutuslukuihin verrattuna noin puoleen. Edelleen myös liikennevälineen valinnalla voidaan vaikuttaa ilman kulutukseen. Liikenteen ilman kulutus vähenee noin puoleen valittaessa linja-auto henkilöauton sijaan.

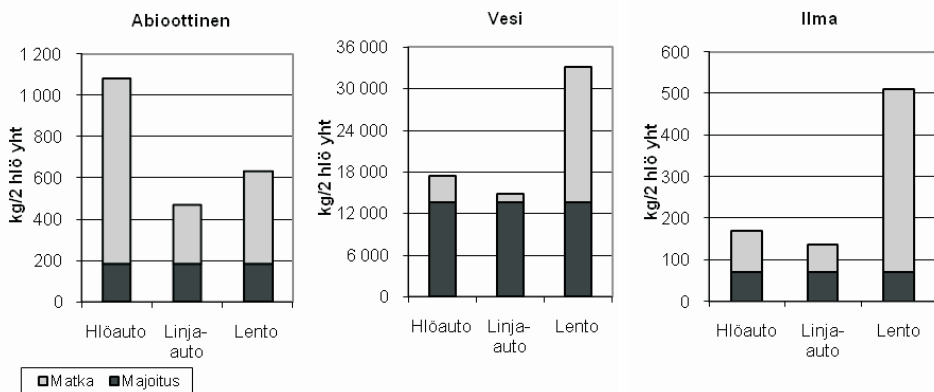


Kuva 5. Kahden henkilön viikonloppumatka vapaa-ajan asunnolle, abioottinen ja bioottinen luonnonvarojen sekä veden ja ilman kulutus. Ha=henkilöauto, La=Linja-auto.

Esimerkki 2. Kahden henkilön hotelliviikonloppu. Edestakaiset matkat Helsinki-Jyväskylää, liikennevälineenä henkilöauto, linja-auto tai lentokone.

Hotellimajoituksen MI-luvut laskettiin Arinan lukujen perusteella, sillä ne olivat hotellilaskelmista kattavimmat. Jyväskylän ja Helsingin välinen etäisyys valittiin esimerkkilaskelmaan siksi, että viikonloppumatkan yhteydessä kaikki esitetyt liikennevälineet ovat realistisia vaihtoehtoja kyseisellä reitillä. Henkilö- ja linja-autolla tehtävien matkojen pituus ja reitin koostumus tieluokittain arvioitiin 020202-reittipalvelun avulla. Reitin lähtö- ja päätepisteenä käytettiin Helsinkiä ja Jyväskylää määrittelemättä sijaintia tarkemmin. Teitse tehtävien matkojen pituudeksi saatiin 020202-palvelun suositteleman reitin tapauksessa 543 km.

Kuvassa 6 on esitetty eri matkakokonaisuuksien abioottinen luonnonvarojen kulutus, sekä veden ja ilman kulutus. Bioottista luonnonvarojen kulutusta ei ole esitetty kuvassa. Sen kokonaisluku jää alle yhteen kilogrammaan, ja lukuun vaikuttaa ainoastaan hotelliyöpymiseen liittyvä kulutus. Liikenteen aiheuttaman abioottisten luonnonvarojen kulutuksen osuus suhteessa majoituksen lukuihin on moninkertainen. Liikennevälinevaihtoehdoista henkilöauto kuluttaa eniten abioottisia luonnonvaroja. Linja-autoa käytettäessä liikenteen abioottisten luonnonvarojen kulutus putoaa kolmasosaan henkilöautoon verrattuna, ja lentokonetta käytettäessä noin puoleen. Veden kulutuksesta suurin osuus koostuu hotelliyöpymisten kulutuksesta, lukuun ottamatta vaihtoehtoa, jossa matka taitetaan lentäen. Lentomatkan veden kulutus on hieman yli puolet koko viikonloppuloman veden kulutuksesta. Lentomatkan ilman MI-luku on yli nelinkertainen verrattuna henkilöautolla tehdyn matkan MI-lukuun ja lähes seitsenkertainen linja-auton ilman kulutukseen verrattuna. Majoituksen ilman kulutuksen osuus ilman MI-luvuista on liikenteen ilman kulutusta pienempi henkilöautolla ja lentokoneella tehtävien matkojen tapauksissa.

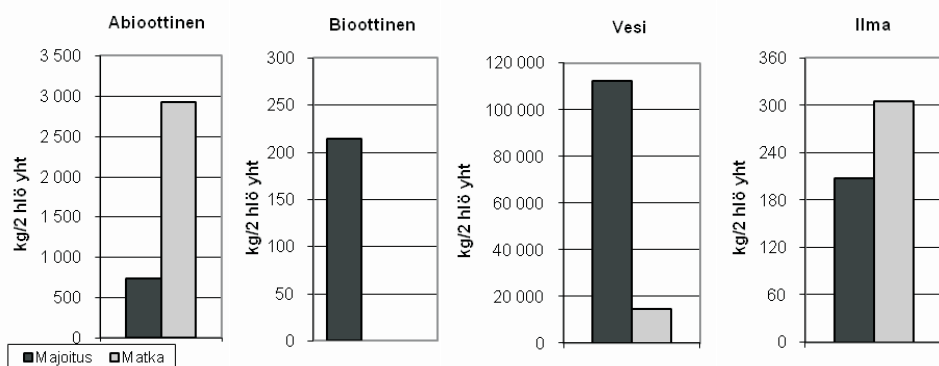


Kuva 6. Kahden henkilön viikonloppumatka hotelliin eri liikennevaihtoehtoin, abioottisten luonnonvarojen, veden ja ilman kulutus

Esimerkki 3. Kahden henkilön viikon edestakainen matka Helsingistä Rovaniemelle henkilöautolla ja yöpyminen tasokkaassa vuokratussa mökissä.

Mökin käyttöaste tässä laskelmassa on 140 vrk/vuosi. Käyttöaste on arvioitu vastaavan tasoisten Lomarenkaan vuokraamien mökkien vuotuisen myynnin perusteella (ks. luku 2.5.3). Rovaniemen ja Helsingin välinen matka on valittu edustamaan Etelä- ja Pohjois-Suomen välistä esimerkiksi hiihtokeskuksiin suuntautuvaa matkailua. Esimerkin tarkoituksena on esittää, millaisiksi mökkimajoituksen ja automatkan (1 628 km edestakaisin) osuudet luonnonvarojen kulutuksesta muodostuvat. Laskelmassa on esitetty liikenneväline vaihtoehtoista ainoastaan henkilöauto, sillä se näyttää olevan suosituin liikenneväline kotimaan maksullisia yöpymisiä sisältävillä matkoilla (ks. taulukko 13).

Kuvasta 7 nähdään, että suurempi kulutustekijä vaihtelee luonnonvaraluokittain. Abioottisesta luonnonvarojen kulutuksesta henkilöautomatka muodostaa noin 80 prosenttia. Suureen osuuteen vaikuttaa erityisesti tieinfrastruktuuri. Bioottisten luonnonvarojen kulutukseen ei vaikuta tieliikenne, ja kulutus koostuu kokonaisuudessaan mökin rakenteiden, irtaimiston ja polttopuiden kulutuksesta. Veden MI-luvusta lähes 90 prosenttia koostuu mökin käytöstä. Sähkön kulutus on merkittävin veden MI-lukuun vaikuttava tekijä. Ilman kulutuksesta 60 prosenttia aiheutuu henkilöautomatkasta. Abioottisten luonnonvarojen ja ilman kulutuksesta henkilöautomatkan osuus on merkittävä. Lähteenoja ym. (2006: 60) ovat vertailleet Helsinki-Rovaniemi -reitillä luonnonvarojen kulutusta eri liikennevälineillä (henkilöauto, linja-auto, juna, suihkukone). Lähteenojan ym. vertailusta nähdään, että abioottisten luonnonvarojen kulutuksen kannalta kaikki muut liikennevaihtoehdot vähentäisivät matkakokonaisuuden abioottista luonnonvarojen kulutusta. Ilman kulutuksen kannalta linja-auto ja juna olisivat henkilöautoa parempia, mutta lentäminen lisäisi kulutusta huomattavasti.



Kuva 7. Kahden henkilön viikon matka Helsingistä Rovaniemelle, majoitus tasokkaassa vuokramökissä. Abioottisten ja bioottisten luonnonvarojen sekä veden ja ilman kulutus.

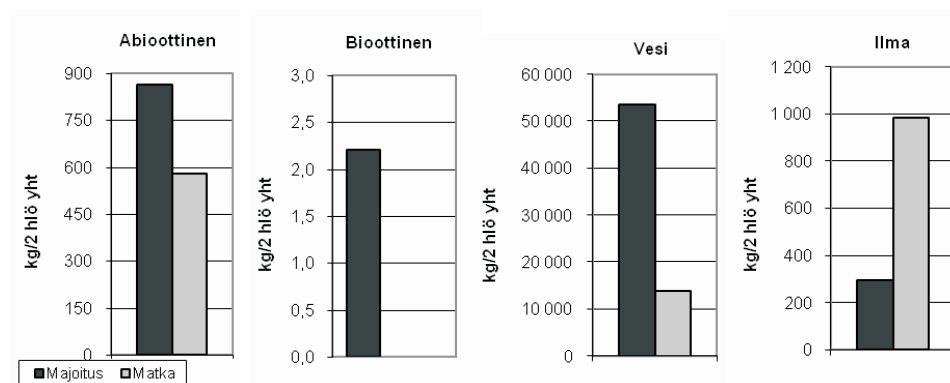
Esimerkki 4. Kahden henkilön viikon edestakainen matka lentäen Helsingistä Etelä-Eurooppaan (lentomatka edestakaisin 6 184 km) ja yöpyminen hotellissa.

Neljäntenä esitellään matka Etelä-Eurooppaan. Useat alueen valtiot kuuluvat suomalaisten suosimien ulkomaanmatkakohteiden joukkoon. Lentomatkan MI-luku perustuu 6 184 kilometrin edestakaiseen lomalentoon kohteen ja Helsingin välillä (Lähteenoja ym. 2006: 103). Lentomatkan MI-kertoimen laskelmassa käyttöaste on arvioitu lomalentojen keskimääräisen käyttöasteen perusteella. Lomalentojen käyttöaste on keskimäärin reittilentoja korkeampi, ja MI-luvut matkustajaa kohden ovat pienempiä (ks. tarkemmin Nieminen ym. 2005). Lentomatkan lisäksi matkaan oletettiin kuuluvan yhteensä 60 kilometriä lentokenttäkuljetuksia linja-autolla. Linja-autokuljetusten kertoimina käytettiin Suomen olosuhteisiin laskettuja MI-kertoimia. Yöpyminen MI-luvut laskettiin erittäin karkealla tasolla. Hotellin laskelmissa käytettiin Sokos Hotelli Arinan MIPS-lukuja (ks. Liite 12). Sähkön MI-laskennassa käytettiin Arinan perustarkastelusta poiketen Espanjan keskimääräisen sähkön MI-kerrointa (Hacker 2003). Kaukolämpöä ei poistettu laskelmista. Lämmitystarve on Etelä-Euroopassa Suomea pienempi, energiaa kuluu kuitenkin veden lämmittämiseen sekä ilmastointiin. Karkealla tasolla kaukolämmön kulutuksen katsottiin kompensoivan lämmitykseen ja jäähdytykseen käytettyä energiamäärää. Koska energiankulutuksen määrä ja laatu, sekä hotellin käyttöaste perustuu suomalaisen yksittäisen hotellin tapaukseen, esimerkkitarkastelun majoituksen osuuden luvut ovat erittäin karkeita arvioita.

Abioottisten luonnonvarojen kulutuksesta noin 40 prosenttia aiheutuu matkoista. Bioottinen luonnonvarojen kulutus muodostuu hotellimajoitukseen liittyvästä ku-

lutuksesta. Veden MI-luvusta noin 20 prosenttia koostuu matkojen kulutuksesta. Ilman kulutuksen MI-luvusta matkat kattavat valtaosan.

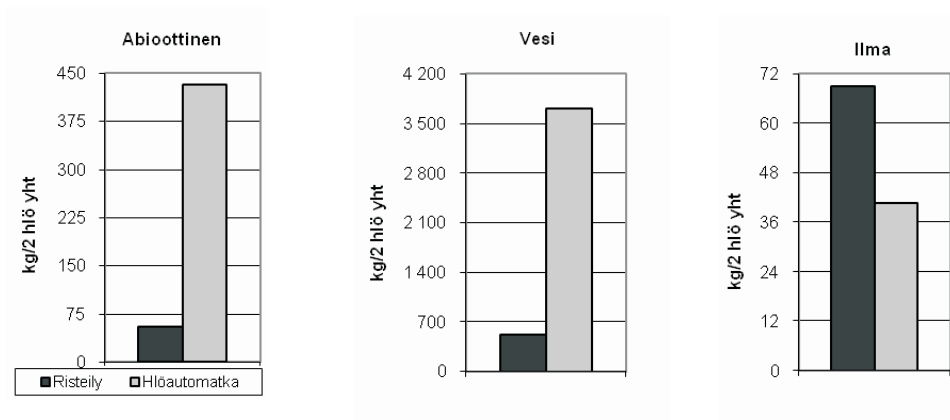
Mikäli viikon lomalla halutaan matkustaa Etelä-Eurooppaan, lentomatka on käytännössä ainoa mielekäs liikenneväline. Luonnonvarojen kulutukseen voidaan vaikuttaa kuitenkin esimerkiksi siten, että vuoden aikana kahden viikon matkan sijaan tehdään yksi kestoltaan kahden viikon matka. Jos kohde oletetaan samaksi, majoituksen luonnonvarojen kulutus on molemmissa vaihtoehtoissa sama, mutta liikenteen luonnonvarojen kulutus puolittuu jos matkoja tehdään vain yksi.



Kuva 8. Kahden henkilön viikon matka Helsingistä Etelä-Eurooppaan lentäen, majoitus hotellissa (hotellimajoitus arvioitu suomalaisen hotellin perusteella). Abioottisten ja bioottisten luonnonvarojen sekä veden ja ilman kulutus.

Esimerkki 5. Kahden henkilön matka henkilöautolla Helsinkiin ja Tallinnan risteily.

Edestakaisen henkilöautomatkan pituudeksi on oletettu 214 km. Merimatka on oletettu tehtävän matkustaja-aluksella. Bioottista luonnonvarojen kulutusta ei ole huomioitu laskelmassa, sillä se koskisi pelkästään matkustaja-aluksen bioottisia sisustusmateriaaleja. Ilmaa lukuun ottamatta suurin osa matkakokonaisuuden luonnonvarojen kulutuksesta muodostuu kaikissa luonnonvaraluokissa automatkan materiaalipanoksista (Kuva 9). Laivamatkan abioottisten luonnonvarojen kulutukseen vaikuttaa tarvittavien maansiirtojen ja rakentamisen määrä. Meriliikenteen maansiirrot tapahtuvat pistemäisesti satamissa ja väylillä, kun tieliikenteessä infrastruktuuria tarvitaan läpi koko reitin. Risteilyaluksen polttoaineen kulutus koostuu ilman kulutuksen luvuissa. Mikäli matka tehtäisiin pika-aluksella, merimatkan luvut olisivat luonnonvaraluokasta riippuen noin 5–7-kertaisia matkustaja-alukseen verrattuna (ks. Lähteenoja ym. 2006: 63).



Kuva 9. Kahden henkilön risteily Helsingistä Tallinnaan ja edestakainen matka henkilöautolla Helsinkiin 214 km. Abioottisten luonnonvarojen sekä veden ja ilman kulutus.

6 Tulosten yhteenveto

6.1 Keskeiset havainnot

Vapaa-ajan asuntojen abioottisten luonnonvarojen kulutukseen vaikuttaa eniten rakennuksen koko. Bioottisten luonnonvarojen kulutus puolestaan muodostuu pääasiassa rakennusmateriaaleista ja polttopuista. Sähkön kulutus on tärkeä yksittäinen kulutustekijä, ja sillä on suurin vaikutus vapaa-ajan asuntojen veden MI-lukuihin. Sähkön kulutuksen määrä vaikuttaa veden MI-luvun lisäksi myös abioottisten luonnonvarojen ja ilman kulutuksen. Sähkö ja polttopuut ovat suurimmat yksittäiset ilman MI-lukuihin vaikuttavat tekijät vapaa-ajan asunnoilla.

Vapaa-ajan asunnon koko, varustelutaso ja energiankulutuksen määrä aiheuttavat vaihtelua MI-lukuihin. Tämä nähdään verrattaessa vaatimattoman ja tasokkaan vapaa-ajan asuntojen MI-lukuja. Tässä työssä vapaa-ajan asuntojen ominaisuuksia ja käyttöä koskevien oletusten perusteella tasokas (määritelmä ks. Liite 2) vapaa-ajan asunto kuluttaa moninkertaisesti luonnonvaroja verrattuna vaatimattomaan vapaa-ajan asuntoon. Vapaa-ajan asuntojen käyttöaste vaikuttaa käyttöön suhteutettujen MIPS-lukujen suuruuteen. Käytön kasvaessa luonnonvarojen kokonaiskulutus kasvaa hieman, mutta käyttövuorokautta kohden lasketut MIPS-luvut pienenevät huomattavasti.

Hotellien sähkön ja lämmönkulutus sekä rakennus- ja pysäköinti-infrastruktuuri kattavat yhdessä valtaosan tarkasteltujen hotellien luonnonvarojen kulutuksesta kaikissa luonnonvaraluokissa lukuun ottamatta bioottista luonnonvarojen kulutusta. Abioottisten luonnonvarojen suurimmaksi yksittäiseksi kulutustekijäksi tässä tutkimuksessa osoittautui hotellista riippuen joko sähkö tai rakennuksen ja pysäköinti-infrastruktuurin yhteenlaskettu panos. Kahdessa hotellissa kaksi tärkeintä kulutustekijää olivat suuruusluokaltaan yhtäläisiä. Veden MI-lukuun vaikuttaa kaikissa kolmessa tapauksessa eniten sähkö. Lämmitysenergia on suurin ilman kuluttaja. Bioottisten luonnonvarojen kulutuksen lukuihin vaikuttavat eniten rakennuksen sekä irtaimiston bioottiset materiaalit, hotellitekstiilit sekä toimistopaperi.

Erityisesti sähkön ja lämmönkulutuksen määrällä, sekä energian tuotantotavoilla voidaan vaikuttaa hotellien luonnonvarojen kulutuksen tasoon abioottisten luonnonvarojen, veden sekä ilman luonnonvaraluokissa. Kuten vapaa-ajan asuntojen kohdalla, myös hotellien tapauksessa käyttöasteen noustessa luonnonvarojen kokonaiskulutus kasvavaa, mutta yöpymisten ekotehokkuus paranee.

6.2 Tulosten luotettavuuden arviointi

Vapaa-ajan asuntorakennusten MI-laskelmia voidaan, erityisesti vaatimattoman vapaa-ajan asunnon tapauksessa, pitää luotettavina, sillä ne perustuvat esimerkki-kohteen toteutuneisiin materiaalimenekkeihin. LVI-tekniikan materiaalimenekki-en puuttuminen johtaa kuitenkin rakennuksen materiaaliveirtojen aliarviointiin tasokkaan vapaa-ajan asunnon tapauksessa.

Sähkön kulutuksen arviointi erityisesti tasokkaan vapaa-ajan asunnon tapauksessa oli haastavaa. Keskimääräistä tietoa kyseisen tyyppisten, käyttötarkoitukseltaan vapaa-ajan asunnoiksi rekisteröityjen, rakennusten sähkön kulutuksesta ei ollut saatavilla. Ainoa mahdollisuus oli karkeasti arvioida vuotuisen sähkön kulutuksen määrä vakituisten sähkölämmitteisten asuntojen kulutuksen perusteella. Yksittäisten vapaa-ajan asuntojen tapauksissa sähkön kulutuksen määrä vaihtelee suuresti. Herkkyystarkasteluista havaittiin, että sähkön kulutuksen määrä vaikuttaa vapaa-ajan asuntojen käytön MI-lukuihin paljon. Tällöin yksittäisten vapaa-ajan asuntojen MI-lukuja arvioitaessa tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää tapauskohtaisia sähkön kulutuksen lukuja.

Vapaa-ajan asuntojen käyttöaste vaikuttaa erityisesti vapaa-ajan asuntojen abiottisiin MIPS-lukuihin. Valtakunnallista aineistoa, josta kävisi ilmi eritasoisten vapaa-ajan asuntojen toteutuneet käyttöasteet, ei ollut saatavilla. On mahdollista, että eritasoisesti varustellut vapaa-ajan asunnot poikkeavat toisistaan myös käyttöasteiden suhteen. Vapaa-ajan asuntojen 75 vuoden käyttöikä perustui tässä työssä omaan, VTT:n Life Plan -tietokannan avulla tehtyyn arvioon. Vuoden 2004 mökkikannasta 5,5 prosenttia oli rakennettu ennen vuotta 1920 (Tilastokeskus – Kesämökit 2005). Oletettua pidempi käyttöikä on jo toteutunut joidenkin vapaa-ajan asuntojen, oman aikansa huviloiden, tapauksessa. Vapaa-ajan asuntojen rakentaminen kuitenkin alkoi yleistyä vasta 50-luvulta lähtien (Hautajärvi 2006: 24), joten nähtäväksi jää millaiseksi yleinen käyttöikä muodostuu.

Hotellien tarkasteluissa sähkö ja lämpöenergia muodostavat suuren osan luonnonvarojen kulutuksesta kaikissa luonnonvaraluokissa bioottista luonnonvarojen kulutusta lukuun ottamatta. Tiedot energiankulutuksesta perustuvat toteutumaan, niiltä osin tulokset ovat luotettavia. Seaside tapauksessa sähkön kulutuksen allokointi majoitus-, ravintola-, ja kokouspalvelujen kesken perustui arvioihin, joten allokoinnin tuloksena saadut kulutuslukeman jakauma toimintojen suhteen saattaa poiketa todellisesta. Rakennuksen panokset vaikuttavat erityisesti hotellien abiottisten luonnonvarojen kulutukseen. Rakennuksen panosten huomiointiin liittyy epävarmuutta, sillä laskelmiin on pinta-alan perusteella sovellettu toisen, käyttötarkoitukseltaan erilaisen, rakennuksen MI-kerrointa. Voidaan kuitenkin olettaa, että suuruusluokaltaan MI-kerroin on riittävä tarkastelun kannalta. Hotelliraken-

nusten yksityiskohtainen MI-laskenta olisi ollut liian laaja tämän työn puitteissa toteutettavaksi.

Sinivuoren (2004) perustarkastelussa rakennuksen vuotuinen MI-luku perustuu sadan vuoden oletettuun käyttöikään. Vaikka hotellitoiminta ei jatkuisi rakennuksessa koko ajanjaksoa, mutta rakennukselle voidaan tilanteen mukaan olettaa löytyvän ennen hotellitoimintaa sekä tarvittaessa sen jälkeen muuta käyttöä, sadan vuoden käyttöikä on perusteltu. Jos rakennuksen kokonaisikäikä syystä tai toisesta jää 100 vuotta lyhyemmäksi, vaikutukset rakennuksen MIPS-lukuihin saattavat olla suuria (ks. tarkemmin Sinivuori 2004). Voidaan myös pohtia, kattaako Sinivuoren laskelmissa huomioidut muutostyöt riittävässä määrin sellaisten muutostöiden materiaaliavirtoja, joita tarvitaan hotellitoiminnan aloittamisen, muuttumisen tai päättymisen yhteydessä. Sinivuoren tarkastelu ei myöskään kata kaikkia rakentamisen materiaaleja, pieniksi oletetut virrat kuten esimerkiksi seinäpintojen viimeistelyyn liittyvät tasoitteet ja maalit on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Palvelusuoritteen määrittelyyn liittyvät ravintolatoiminnan rajaukset ja panosten allokoinnit vaikuttavat tuloksiin varsinkin sellaisissa tapauksissa, joissa ravintolatoimintaa on paljon. Tuloksiin vaikuttaa, missä määrin ravintolatoiminnan panoksia sisällytetään osaksi majoituspalvelua.

Kuten herkkyystarkasteluissa havaittiin, käyttöasteella on suuri vaikutus yöpymisen MIPS-lukuihin. Tarkasteluvuosina hotellitoiminnan keskimääräiset käyttöasteet olivat lähivuosiin verrattuna hieman korkeampia, lisäksi esimerkkihotellien käyttöasteet olivat Suomen keskiarvoa parempia. Herkkyystarkasteluissa oletetut teoreettiset muutokset energiankulutuksessa ja käyttöasteissa ovat suuruudeltaan radikaaleja. Herkkyystarkastelut osoittavat muutoksen suunnan ja suuruusluokan. Todellisuudessa kyseisen suuruiset muutokset olisivat mahdollisesti haasteellisia tai ainakin lyhyellä aikavälillä epärealistisia toteuttaa.

Irtaimiston tavaroiden ja laitteiden tarkastelu toteutettiin tämän työn puitteissa rajallisesti vain huoneiden irtaimiston osalta. Tulosten perusteella näyttää siltä, että irtaimiston osuus luonnonvarojen kulutuksen kokonaisuudesta on suhteellisesti pieni lukuun ottamatta bioottista luonnonvaraluokkaa. Tässä luokassa luonnonvarojen kokonaiskulutus on kuitenkin absoluuttiselta määrältään vähäinen. Myös tietoteknisten laitteiden merkitys kokonaisuuden kannalta jäi pieneksi.

Tämän tutkimuksen yhteydessä ei tarkasteltu piha-alueiden viherrakentamiseen liittyviä panoksia. Erityisesti Kuntokeskuksen kaltaisissa laajan maapinta-alan kattavissa kohteissa pihan hoitoon liittyvillä panoksilla saattaa olla vaikutusta erityisesti abioottiseen luonnonvarojen kulutukseen.

6.3 Laskelmien sovellettavuus

Esitellyt vapaa-ajan asunnot ja hotellikohtaiset laskelmat ovat yksittäisiä esimerkkejä, joiden MI- ja MIPS-lukujen soveltamista muihin kohteisiin tulee harkita tarkoin.

Yksittäistapauksiin verrattaessa eroja tässä työssä esiteltyihin vapaa-ajan asuntojen esimerkkikohteisiin syntyy, sillä rakentamistapa ja olosuhteet, esimerkiksi maaperä vaikuttavat rakentamisen panoksiin. Maansiirtojen määrän ja perustusten tyyppin vaikutukset abioottisten luonnonvarojen kulutukseen ovat ratkaisevia. Tammisen ym. (2007) raportissa on käsitelty tarkemmin rakentamistapojen vaikutusta rakennusten MI-lukuihin.

Sähkön kulutuksen arvio tasokkaan vapaa-ajan asunnon tapauksessa on karkea. Kuten aiemmin on todettu, peruslämmön taso, käytön vuodenaikainen jakautuminen, rakentamistapa ja maantieteellinen sijainti vaikuttavat kulutukseen suuresti. Sähkön kulutuksen lisäksi erot esimerkiksi polttopuun kulutuksessa ja hankintavoissa voivat olla suuria verrattuna esiteltyihin esimerkkeihin. Arvioitaessa tietyn yksittäisen vapaa-ajan asunnon MI- ja MIPS-lukuja, laskelmien lähtöoletuksia tulee arvioida kriittisesti ja mahdollisesti tehdä muutoksia tarpeen mukaan. Erityisesti sähkön kulutuksen suhteen on hyvä käyttää toteutumaan perustuvia lukuja.

Vapaa-ajan asunnoille määritelty palvelusoorite poikkeaa hotelleille määritellystä, joten luvut eivät ole suoraan vertailukelpoisia. Vapaa-ajan asuntoa tai vuokramökkiä kohden lasketaan vain vuorokausien määrä, kun hotellien tapauksessa huomioidaan henkilövuorokaudet.

Hotellien laskelmia tulee pitää ensisijaisesti yksittäisinä tapauksina. Tulosten tarkastelun yhteydessä kuitenkin havaittiin, että abioottisten luonnonvarojen kulutuksen koostumus Arinan ja Seasiden tapauksissa muistutti toisiaan. Tämän perusteella näyttäisi mahdolliselta, että karkealla tasolla luonnonvarojen kulutusluvut ovat samansuuntaisia vastaavantyyppisissä hotelleissa. Aineistoa tulisi kuitenkin kerätä lisää jotta oletus olisi luotettava.

Hotellien MIPS-lukujen avulla voidaan yhdessä liikenteen MIPS-lukujen kanssa muodostaa arvioita tietyn matkakokonaisuuden luonnonvarojen kulutuksesta. Esimerkkilaskelmien tapaan voidaan myös vertailla kuinka tietyn liikennevälineen valinta vaikuttaa matkan luonnonvarojen kulutuksen kokonaisuuteen. Yhdessä esimerkkilaskelmista sovellettiin suomalaisen hotellin tietoja arvioitaessa Etelä-Eurooppaan suuntautuvan matkan luonnonvarojen kulutusta. Majoituksen osalta tuloksiin tulee kuitenkin suhtautua erittäin kriittisesti, sillä energiankulutuksen määrä ja laatu sekä hotellin käyttöaste ja tarkastelun muut yksityiskohdat saattavat poiketa Suomen olosuhteista huomattavasti.

Rakennusten lämmitystarve vaihtelee Suomen eri osissa. Tällä on vaikutusta myös hotellien MIPS-lukuihin. Tämän työn puitteissa on mahdotonta arvioida kuinka suuri merkitys lämmitystarpeen vaihtelulla on rakennusteknisiin ratkaisuihin verrattuna. Rakentamisen tapa vaikuttaa lisäksi suoraan rakennuksen MI-lukuihin esimerkiksi materiaalivalintojen kautta sekä välillisesti energiantaloudellisuuden muodossa (ks. tarkemmin Tamminen ym. 2007).

6.4 Johtopäätöksiä

Esimerkkilaskelmissa korostuvat erityisesti liikennevälineiden valintaan sekä matkustettaviin etäisyyksiin liittyvät seikat (kuvat 5–9). Näillä voidaan suuresti vaikuttaa matkakokonaisuuden MI-lukuun. Lisäksi erot tarkasteltujen vapaa-ajan asuntojen, hotellien ja vuokramökkien yöpymisten MI-lukujen välillä ovat suuria (taulukot 16–20, 25 ja 26). Alla on eritelty aiheoryhmittäin tulosten, herkkyystarastelujen ja esimerkkilaskelmien perusteella tehtyjä johtopäätöksiä.

Liikenne

Tilastojen mukaan omien vapaa-ajan asuntojen käyttöön liittyvät usein toistuvat, kestoltaan viikonlopunmittaiset matkat, joilla henkilöauto on yleisin liikenneväline. Matkan pituus vaikuttaa tällöin huomattavasti mökkeilyn luonnonvarojen kulutukseen, sillä kulutus toistuu jokaisella mökkimatkalla. Mikäli vapaa-ajan asunnolle matkustettaisiin henkilöauton sijaan linja-autolla (Kuva 5), materiaalivirrat pienenisivät bioottista luonnonvarojen kulutusta lukuun ottamatta kaikissa luonnonvaraluokissa. Erityisesti abioottiseen luonnonvarojen kulutukseen vaikutus on suuri.

Vapaa-ajan asumiseen, mutta myös muuhun matkailukehitykseen, liittyy tarve laajentaa tieverkkoa syrjäisten kohteiden saavuttamiseksi. Erityisesti yksittäisiä vapaa-ajan asuntoja varten rakennettuja teitä käytetään vähän, joten niiden luonnonvarojen kulutus suhteessa käyttöön on korkea (ks. taulukot 27 ja 28). Vapaa-ajan asumisen rakentamisen ohjaus nostetaan esille edempänä julkisen vallan ohjauskeinojen yhteydessä. Mikäli mökkirakentaminen jatkaa nykyistä kasvuaan, tieinfrastruktuurin uuden tarpeen minimoimiseksi tulisi suosia jo olemassa olevien vapaa-ajan asuntoalueiden tehokkaampaa käyttöä.

Mökkeilyn on toisinaan katsottu edustavan lähimatkailua, joka olisi ympäristön kannalta kauemmas suuntautuvaa matkailua parempi vaihtoehto. Kotitalouksien matkailu ei kuitenkaan näytä olevan vaihtoehtoisesti pelkästään mökkeilyä tai muuta vapaa-ajan matkailua. Henkilöliikennetutkimuksessa (Liikenneministeriö 1999: 99) todetaan mökkeilystä, että vapaa-ajan asunnon omistus ei näytä vähen-

tävän muuta vapaa-ajan matkailua, sillä vapaa-ajan asuntojen omistajat tekevät enemmän myös muita vapaa-ajan matkoja. Mökkeilyä ei suoraan pitäisi nähdä muuta lomailua ympäristöystävällisempänä vaihtoehtona. Majoituksen tasosta ja matkaan liittyvästä liikenteestä riippuen hotelliloma voi olla mökkilomaa ekotehokkaampi vaihtoehto.

Hotellilomaa suunniteltaessa liikennevälineen ja matkakohteen valinta on merkittävin keino, jolla matkailija voi suoraan vaikuttaa abioottiseen luonnonvarojen, ilman ja veden kulutukseen. Mikäli hotelliloma suuntautuu kaupunkiin tai muuhun joukkoliikenteen hyvin palvelemaan kohteeseen, julkisen liikenteen käyttö on usein vaivattomampaa kuin useimpien vapaa-ajan asuntojen tapauksissa. Suosimalla esimerkiksi linja-autoa henkilöauton sijaan, matkan materiaalivirrat vähenevät merkittävästi. Esimerkkilaskelmissa tarkasteltiin myös lentomatkan vaikutusta hotelliloman luonnonvarojen kulutukseen. Matkan pituudesta riippuu, millaiseksi henkilöauton ja lentomatkan luonnonvarojen kulutuksen suhde muodostuu. Esimerkkilaskelmassa 2 havaittiin, että Jyväskylä-Helsinki -reitillä abioottinen luonnonvarojen kulutus pienenee, mutta veden ja ilman kulutus kasvaa kun matka tehdään lentäen henkilöauton sijaan.

Kuntokeskuksen tuloksista todettiin, että eivät ole vertailukelpoisia kahden muun tarkastelun hotellin kanssa, sillä rajaukset poikkesivat toisistaan. Kuntokeskuksen MI-luvut sisältävät esimerkiksi kylpylä- ja hoitopalveluiden käytön. Jos tarkasteltaisiin matkakokonaisuutta (aktiviteetteineen), tulisi Seasiden tai Arinan yöpymisen kulutuslukujen lisäksi laskea matkailijoiden aktiviteettien luonnonvarojen kulutus ja liikenne kohteessa. Millaiseksi matkakokonaisuuksien luonnonvarojen kulutus tällöin muodostuisi? Kylpylä ympäristöineen tarjoaa saman katon alla ja kävelyetäisyydellä ajanviettomahdollisuuksia, joita kaupunkihotellissa yöpyjän on haettava kauempaa. Millainen on liikenteen tarve, ja ennen kaikkea toteuma, kylpylässä tai vastaavassa yövyttäessä verrattuna niin sanottuun kaupunkihotellis- sa vietettyyn lomaan. Vaikka kodin ja kohteen välisellä liikenteellä onkin paikalliseen liikenteeseen verrattuna yleensä merkittävämpi vaikutus kokonaisuuden kannalta, olisi mielenkiintoista selvittää myös kohteessa tapahtuvaa liikkumista ja sen eroja erityyppisillä matkoilla.

Ulkomaanmatkoja tarkasteltiin erittäin lyhyesti ja karkealla tasolla. Tällä hetkellä matkailussa ovat suosiossa muun muassa Euroopan kohteisiin suuntautuvat kes- toltaan lyhyet matkat, joita saatetaan tehdä useinkin. Kehityksen kannusteena on ollut kohtuuhintaisten lentojen tarjonnan kasvu. Etäisyys ja hinta eivät näin ollen ole ylitsepääsemättömiä rajoitteita pohdittaessa vietetäänkö viikonloppu naapurikaupungissa, toisella puolen Suomea vai kenties Keski-Euroopassa. Esimerkkilas- kelmaa 4 tarkasteltaessa havaitaan, että viikon matkalla ainoastaan lennon ilman kulutus nousee majoitusta merkittävämmäksi. Yleisesti lentomatkailua luonnehtiin erityisesti suuri ilman kulutus suhteessa tieliikenteeseen.

Jos liikenteen osuus matkasta ajatellaan ainoastaan välttämättömyydeksi liikkua kodin ja kohteen välillä, luonnonvarojen kulutuksen kannalta olisi tärkeää järjestellä vapaa-ajan matkat siten, että liikenteen tarve minimoituu. Yksi mahdollisuus on tehdä kerralla kestoltaan pidempi vapaa-ajan matka yhteen kohteeseen kuin useita kestoltaan lyhyempiä matkoja. Toisaalta liikennevälineiden erot on huomioitava, sillä sama määrä luonnonvarojen kulutusta tarkoittaa eri liikennevälineitä käytettäessä mahdollisuutta kulkea pituudeltaan ja ajalliselta ulottuvuudeltaan erilaisia matkoja.

Energia

Sähkön ja lämmönkulutus muodostaa valtaosan hotellien luonnonvarojen kulutuksesta, myös vapaa-ajan asunnoilla sähkön osuus luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta on suuri. Hotelleissa asiakkaat voivat vaikuttaa sähkön ja lämmönkulutukseen, sillä käytetty lämpimän veden määrä, ilmastointi- sekä muiden laitteiden ja valaisimien käyttö on viimekädessä asiakkaiden päätettävissä. Teknisin ratkaisu- ja tiedottamalla kulutusta voidaan kuitenkin säädellä ja ohjata. palveluntarjoajalla on näin ollen tärkeä rooli pyrittäessä tehostamaan sähkön ja lämmönkäyttöä. Palveluntarjoaja myös valitsee, millä tekniikalla ja polttoaineella energia tuotetaan. Julkisen vallan ohjaus ja hinnat puolestaan vaikuttavat vahvasti yrityksen päätöksentekoon, tähän palataan edempänä julkisen vallan ohjauskeinoja käsittelevien johtopäätösten yhteydessä. Yksityisten vapaa-ajan asuntojen käyttäjien suorat vaikutusmahdollisuudet sähkön kulutuksen tasoon ovat suuremmat kuin hotelliasiakkailla, samoin sähköntuotantotavan voi itse valita. Sähkön ja lämpöenergian kulutuksen erot tarkastelluissa tapauksissa herkkyytarkasteluineen ovat huomattavia (ks. taulukot 21–24, 30–32 ja 34–36). Sähkön kulutuksen tasolla voidaan vaikuttaa suuresti veden, mutta myös ilman ja abioottisten luonnonvarojen kulutukseen. Jos vapaa-ajan asunnolla tullaan toimeen ilman sähkölämmitystä, sähkön kulutus vähenee huomattavasti. Tällöin saatettaisiin tulla toimeen myös omilla aurinkokennoilla ilman tarvetta liittyä verkkosähköön.

Mikäli tällä hetkellä nousussa oleva mukavuuksia suosiva vapaa-ajan asumisen trendi jää vallitsevaksi ja mökkeilykulttuurin kehitys kallistuu suosimaan tasokkaan tyyppisiä vapaa-ajan asuntoja, mökkeilyn luonnonvarojen kulutus tulee kasvamaan. Ajankohtaista onkin pohtia, kuinka vapaa-ajan asumisen ekotehokkuutta voitaisiin kehittää. Teknisten keinojen lisäksi tärkeässä asemassa ovat erityisesti ihmisten vapaa-ajan asuntoihin kohdistamat toiveet ja odotukset. Ovatko esimerkiksi lisäneliöt ja kaikki kodinkoneet tarpeellisia vapaa-ajan asunnoilla?

Sähkö aiheuttaa valtaosan elinkaaren aikaisesta veden kulutuksesta kaikissa tarkastelluissa vaihtoehtoissa ja esimerkeissä. Tämä johtuu säännöstellyn vesivoiman osuudesta Suomen sähköntuotannossa. Vesivoiman aiheuttama veden kulutus saattaa kuulostaa oudolta ajatukselta, mutta onhan vesistöjen säännöstelyssä

kyse ihmisen voimakkaasta puuttumisesta veden luonnolliseen kulkuun, mikä monissa paikoin vaikuttaa myös mökkeilyyn. Sähkön kulutuksen pienentäminen tai tuulivoiman käyttö vähentäisivät myös vesivoiman kysyntää, ja sen mukana esimerkiksi paineita valjastaa uusia vesistöjä voimantuotannon piiriin.

Bioottisten luonnonvarojen kulutus vapaa-ajan asunnoilla koostuu rakennusmateriaaleista sekä polttopuiden käytöstä. Polttopuiden tarpeenmukaisella käytöllä sekä oikealla polttotavalla ja -tekniikalla on suoraan mahdollista vaikuttaa bioottiseen luonnonvarojen kulutukseen vapaa-ajan asunnoilla. Bioottisten luonnonvarojen kulutuksen lisäksi polttopuiden käyttö vaikuttaa myös ilman kulutukseen. Kuten luvussa 4.4.2 puupellettien yhteydessä todettiin, MIPS-menetelmä ei anna ”hyvitystä” uusiutuvien energianlähteiden käytöstä kuten puun pienpoltosta, vaikka puuta pidetäänkin hiilidioksidineutraalina ja siinä mielessä ympäristöystävällisenä energianlähteenä. Menetelmä ei myöskään huomioi muita energian kulutuksen aiheuttamia päästöjä, kuten puun pienpolton hiukkaspäästöjä.

Tällä hetkellä bioottisten luonnonvarojen kulutusta ei huomioida liikenteen MI-luvuissa, mutta mikäli biopolttoaineet yleistyvät tulevaisuudessa, tilanne voi muuttua.

Rakennukset

Vapaa-ajan asuntorakennusten koon kasvaessa myös luonnonvarojen kulutus kasvaa huomattavasti. Koska maanrakennustyöt muodostavat huomattavan osan abioottisesta luonnonvarojen kulutuksesta, erityisesti pohjapinta-alan kasvattaminen lisää luonnonvarojen kulutusta. Tässä yhteydessä ei erikseen tarkasteltu rakentamista kahteen kerrokseen, mutta lisäneliöitä tarvittaessa voidaan olettaa olevan materiaalihokkaampaa rakentaa mieluummin kahteen kuin yhteen kerrokseen. Edelleen samalla kun vapaa-ajan asuntojen pinta-ala kasvaa, myös lämmitysenergiaa kuluu enemmän. Parasta olisikin suosia kohtuullisen kokoisia vapaa-ajan asuntoja.

Laskelmissa oletettiin vapaa-ajan asuntojen irtaimiston olevan varta vasten hankittua uutta tavaraa. Mikäli esimerkiksi huonekalut ja kodinkoneet olisivat uusien sijaan alkuperäisestä käytöstään poistettuja, niiden MI-kerroin olisi nolla ja esimerkiksi vaatimattoman vapaa-ajan asunnon käytön perustarkastelun tapauksessa vuotta kohden laskettu abioottinen MI-luku pienenesi noin 14 prosenttia. Tällä hetkellä tietoa ei ole siitä, kuinka paljon mökkien varusteluun käytetään uutta ja käytettyä tavaraa. Tarkastelun perusteella voidaan kuitenkin todeta, että luonnonvarojen kulutuksen vähentämisen kannalta vapaa-ajan asunnoilla olisi tärkeää suosia käytettyä irtaimistoa. Hotelleissa huoneiden irtaimiston ja tekstiilien (ilman pesua) osuus vuotuisesta abioottisesta luonnonvarojen kulutuksesta on vapaa-ajan asuntoihin verrattuna pienempi. Esimerkiksi Seasideossa osuus on noin 5 prosenttia.

Vaikka hotellirakennukset saattavat yksittäisiin vapaa-ajan asuntoihin verrattuna tuntua valtavilta, niiden korkeampi käyttöaste johtaa siihen, että monissa tapauksissa hotellirakennuksen luonnonvarojen kulutus jää matkaa kohden pienemmäksi kuin yksityisen vapaa-ajan asunnon kohdalla. Luvussa 4 esitetyt arvot eivät ole suoraan vertailukelpoisia, sillä hotellien ja vapaa-ajan asuntojen laskelmissa on käytetty eri palvelusuuritetta (hotelleissa henkilövuorokausi, vapaa-ajan asunnoilla yöpymisvuorokausi riippumatta henkilömäärästä). Vertailun tulos riippuu ratkaisevasti käyttöasteista ja siitä, montako henkilöä vapaa-ajan asunnolla tai hotellisuoneessa kerrallaan yöpyy. Tarkasteltaessa esimerkkilaskelmien 1 ja 2 kahden henkilön viikonloppumatkojen majoituksen luonnonvarojen kulutusta kahdella eritasoisella vapaa-ajan asunnolla ja hotellissa, kaikkien luokkien luonnonvarojen kulutusluokkien kannalta vähiten kuluttava vaihtoehto on yöpyminen vaatimattomalla vapaa-ajan asunnolla, seuraavana tulee hotelli ja selvästi eniten kuluttava vaihtoehto on tasokas vapaa-ajan asunto. Esimerkkilaskelmista kuitenkin samalla huomataan, kuinka tärkeä osuus liikenteellä on suhteessa majoitukseen.

Ulkomaanmatkojen luonnonvarojen kulutusta käsiteltiin tässä työssä lyhyesti ja karkealla tasolla esimerkkilaskelmassa 4. Laajempaa ulkomaanmatkojen majoituksen luonnonvarojen kulutuksen arviointia vaikeuttavat hotellirakennusten tyyppien, energiankulutuksen määrän ja käyttöasteiden vaihtelun lisäksi erityisesti aluekohtaisten energiantuotannon MI-lukujen vaihtelu. Koska ainakin tämän työn perusteella näyttää, että Suomessa sähkön ja lämmönkulutus ovat merkittävimpiä MI-lukuihin vaikuttavia tekijöitä, ilman tarkkoja tietoja energian kulutuksesta eri kohteissa on vaikeaa luotettavasti arvioida ulkomaisten hotellien tarjoaman majoituspalvelun MI-lukuja.

Tässä tutkimuksessa ei otettu huomioon rakennuspaikkojen erityisolosuhteita eikä rakentamistapojen eroja. Niin hotellien kuin vapaa-ajan asuntojen tapauksessa rakennuspaikan sijainti vaikuttaa luonnonvarojen kulutukseen maaperän ja sen aiheuttamisen perustamisvaatimusten kautta. Vapaa-ajan asuntojen, ja muiden pientalojen, rakentamisen panokseen vaikuttavat merkittävimmin juuri perustukset. Rakennuspaikan valinta ja tontin olosuhteet määräävät pitkälle sen, millaiset perustukset tarvitaan. Tammisen ym. (2007) raportissa on käsitelty rakentamista tarkemmin. Tässä yhteydessä halutaan kuitenkin tuoda esille, että rakentamisen tapa ei yksittäisissä kohteissa ole yhdentekevää, vaan eri vaihtoehtojen vaikutukset luonnonvarojen kulutukseen voivat olla suuriakin.

Puun yleisyys rakennusmateriaalina kasvattaa vapaa-ajan asuntojen bioottista luonnonvarojen kulutusta. Voidaan kuitenkin pohtia, millaisia olisivat vapaa-ajan asuntojen rakentamisen MI-luvut, mikäli puu pääasiallisena rakennusmateriaalina olisi korvattu muilla (painavammilla) rakennusmateriaaleilla. Tamminen ym. (2007) ovat tarkastelleet rakennusten luonnonvarojen kulutusta eri rakennusmate-

riaalivaihtojen tapauksissa ja todenneet, että puurakentaminen mahdollistaa puun keveyden vuoksi materiaalisäästöjä myös rakennuksen perustuksissa.

Samalla kun vapaa-ajan asuntojen ympärivuotinen lämmittäminen yleistyy, ajan-kohtaiseksi puheenaiheeksi on noussut lämmitettävien rakennusten koon lisäksi energiatehokkuus ja lämmitystapavalinnat. Tässä työssä huomioitiin lämmitysjärjestelmän perusinvestoinnit vain varaavan takan osalta. Perusinvestointien vaikutus lämmityksen luonnonvarojen kulutukseen jää tässä yhteydessä avoimeksi.

Rakentamistapa ja käytön aikainen energiankulutus ovat yhteydessä toisiinsa. Riittäväällä eristyksellä ja asianmukaisilla ovilla ja ikkunoilla vältetään turhaa lämpöpohjavikiiä. Pyrittäessä säästämään energiaa eristystä lisäämällä, on kuitenkin huomioitava, että myös rakennusmateriaalien suurempi tarve lisää luonnonvarojen kulutusta. Kuten liitteistä 4 ja 5 nähdään, eristeiden veden ja ilman MI-luvut ovat korkeita. Juuri näihin luonnonvaraluokkiin sähkön ja lämmityksen säästöt kohdistuvat. Vapaa-ajan asuntojenkin energiatehokkuutta pohdittaessa tulee huomioida toisaalta lisäeristyksen aiheuttama luonnonvarojen kulutuksen kasvu ja toisaalta arvioitu energian kulutuksen säästön vaikutus rakennuksen käytön luonnonvarojen kulutukseen.

Majoitusinfrastruktuurin käyttöaste

Niin hotellien kuin vapaa-ajan asuntojen tai vuokramökkien käyttöasteen nostaminen pienentää MIPS-lukuja, mutta nostaa MI-lukuja eli luonnonvarojen kokonaiskäyttöä. Jos käyttöasteen nostamisella pystytään kuitenkin välttämään uusien hotellien tai vapaa-ajan asuntojen rakentamista, säästetään siltä osin huomattavasti luonnonvaroja. Majoituspaikkojen käyttöasteen nostamiseen ja tasaisempaan kysyntään kannustavat periaatteessa pelkät liiketaloudellisetkin seikat.

Mikäli kotitalouden omistuksessa tai käytössä on vapaa-ajan asunto, lomamatkojen majoituksesta aiheutuvan luonnonvarojen kulutuksen minimoimiseksi paras vaihtoehto olisi suunnata lomamatkat omalle vapaa-ajan asunnolle. Tällöin vältetään kuormittamasta muita majoituspalveluja samalla kun oma vapaa-ajan asunto olisi tyhjillään. Matkojen kokonaisluonnonvarojen kulutuksen kannalta tulee kuitenkin huomioida myös liikenne. Matkavaihtoehtoja tulisi vertailla kokonaisuutena ja huomioida myös mökkimatkan ja vaihtoehtoisen matkan liikenteen luonnonvarojen kulutus.

Vapaa-ajan asuntojen sekä hotellien käyttöasteen kasvuun liittyy myös liikenteen kasvu. Mikäli käyttöaste kasvaa siten, että kuluttajien tekemien matkojen lukumäärä pysyy ennallaan ja vierailun kesto pitenee, liikenteen luonnonvarojen kulutus todennäköisesti jää alhaisemmaksi, kuin jos matkojen lukumäärä kasvaisi ja yksittäisen matkan kesto pysyisi samana.

Julkisen vallan ohjaus

Matkailu ei ole muusta yhteiskunnasta erillinen ilmiö. Pikemminkin sen luonne moninaisine osineen on muiden elinkeinojen tavoin, joiltain osin jopa voimakkaammin, riippuvainen vallitsevasta taloustilanteesta sekä liikenne-, energia-, aluekehitys-, elinkeino- ja ympäristöpolitiikasta. Matkailun kysyntä joustaa vahvasti matkailutuotteiden hintojen ja kuluttajien tulojen mukaan. Useimmiten hinta myös ratkaisee kuluttajan pohtiessa kuinka kauas ja millä liikennevälineellä matkustaa. Liikenteen yleinen hintaohjaus vähemmän materiaali-intensiiviseen suuntaan vaikuttaisi myös matkailun luonnonvarojen kulutukseen.

Tonttien saatavuus ja kaavoitus ohjaavat vapaa-ajan asuntojen rakentamista ja sijoittelua. Verotukseen puolestaan liittyy se, kuinka ”kannattavaa” on vuokrata mökki tai ostaa muita majoituspalveluja suhteessa oman vapaa-ajan asunnon hankintaan. Julkinen ohjaus (esimerkiksi luonnonvarojen käyttöä kallistamalla tai vuokraamista halventamalla verotuksen keinoin tai lisärakentamista hillitsevällä suunnittelulla tai luvituksella) voi lisäksi omalta osaltaan vaikuttaa siihen, että käyttöasteet pikemmin nousevat kuin laskevat.

Ohjaus vaikuttaa myös siihen, millaisia energian tuotantotapoja ja polttoaineita suositaan. Vaihtoehdot ovat erilaisia liikenteen, vapaa-ajan asuntojen ja hotellien tapauksissa, mutta ohjaus on mahdollista kaikkien kohdalla.

Johtopäätösten yhteenveto

Kotitalouksin yksilöllinen taloudellinen ja ajallinen budjetti rajaa, millaisten vapaa-ajan matkailun vaihtoehtojen välillä valinnat tehdään. Vaihtoehtoisia, ja luonnonvarojen kulutukseltaan erilaisia, matkailumuotoja löytyy kuitenkin yleensä jokaiselle budjetille. Tärkeää on pohtia kuinka usein matkustetaan, minne matka suuntautuu ja mitä liikennevälineitä käytetään. Myös etäisyyksiltään lyhyistä mutta usein toistuvista matkoista saattaa vuoden mittaan kertyä materiaalivirtoina mittattuna suuri luonnonvarojen kokonaiskulutus. Lisäksi majoitukseen liittyvä luonnonvarojen kulutus ja omat vaikutusmahdollisuudet sen suuruuteen tulee pitää mielessä. Sähkön ja lämmönkulutus ovat rakennusten ohella suurimmat majoituksen materiaalivirtojen aiheuttajat.

Vaikka kuluttajat viime kädessä itse päättävät matkailustaan, palveluntarjoajien sekä ennen kaikkea yhteiskunnan ohjauskeinot ovat tärkeitä pyrittäessä vähentämään matkailun aiheuttamaa luonnonvarojen kulutusta.

6.5 Ehdotuksia jatkotutkimukselle

Tämän työn tarkastelu keskittyi pääasiassa kotimaanmatkailun, vapaa-ajan asuntojen käytön ja hotelliyöpymisten, luonnonvarojen kulutukseen. Ulkomaanmatkoihin liittyvän hotellimajoituksen MI- ja MIPS-laskentaa olisi syytä tehdä, jotta saataisiin tarkempia arvioita ulkomaanmatkojen luonnonvarojen kulutuksesta. Hotellien käytöasteet sekä energiantarve ja -tuotantotavat saattavat poiketa paljonkin kotimaan esimerkkikohteista. Koska suomalaisten ulkomaanmatkailu näyttää tällä hetkellä jatkavan kasvuaan, laskelmat olisi hyvä toteuttaa ainakin muutaman suomalaisten suosikkikohteen puitteissa. Ulkomaanmatkailu on tärkeä tutkia siksikin, että se on huomattavan yleinen matkailumuoto. Ulkomaan matkoilla korostuvat kotimaan hotellimatkojen tapaan kohteessa tapahtuvien aktiviteettien osuus.

Vapaa-ajan asuntojen sekä kaupallisten majoitusliikkeiden vaatiman tieinfrastruktuurin ja kunnallistekniikan määrää olisi syytä selvittää sekä pohtia, kuinka niiden käyttö olisi mahdollisimman (eko)tehokasta. Kuten herkkyystarkasteluissa havaittiin, teiden rakentaminen voi moninkertaistaa vapaa-ajan asuntoihin liittyvän abiottisten luonnonvarojen kulutuksen. Meneillään oleva Työtehoseuran koordinoima Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus (VAPET) -hanke avanee näkökulmia näihin seikkoihin vapaa-ajan asuntojen tapauksissa. Hanke käsittelee myös vapaa-ajan asuntojen taloteknisiin järjestelmiin liittyvää tietoa, jonka perusteella erityisesti tasokkaan vapaa-ajan asunnon rakentamiseen liittyviä materiaali panoksia ja niiden vähentämistä olisi mahdollista pohtia kattavammin.

Tässä työssä esimerkkilaskelmissa huomioitiin pelkästään majoitus ja liikenne sillä perusteella, että aiemmassa tutkimuksessa näiden on todettu muodostavan suurimman osan matkailun ympäristökuormituksesta. Kuitenkin harva matkustaa vain liikennevälineissä istuakseen ja majoittuakseen kodista poikkeavassa ympäristössä. Matkustamaan houkuttelevat kohteen harrastamisen, tekemisen ja nautiskelun mahdollisuudet, nähtävyydet, kokemukset ja luonnonolosuhteet. Sekä mökkeilyyn, että hotellimatkailuun liittyy niin materiaali-intensiivisiä kuin niukasti luonnonvaroja vaativia aktiviteettejä. Harkittavaa olisi, kuinka esimerkiksi LiikenneMIPS-hankkeen sekä Luodon ym. (2007) liikuntaharrastuksia ja Veuron ym. (2007) vapaa-ajan harrastuksia (muun muassa veneilyä) käsittelevien tutkimusten tulosten perusteella voitaisiin arvioida myös kohteessa tapahtuvien toimintojen materiaalivirtoja.

Liikenteen puolella esimerkkilaskelmat osoittavat, että bioottisten luonnonvarojen kulutus lomamatkoilla kohdistuu majoitukseen eikä kuljetuksiin. Tilanne saattaa kuitenkin muuttua, kun biopolttoaineiden käyttö lisääntyy liikenteessä. Biopolttoaineiden lisääntyvän käytön vaikutusta liikenteen materiaali-intensiteettiin olisi syytä tutkia.

Tässä työssä on tarkasteltu matkailun muodoista yleisyytensä puolesta kattavaa, mutta kirjoitetaan varsin kapeaa sektoria. Esimerkiksi retkeilyyn, matkailuvaunujen käyttöön sekä tasoltaan vaatimattomampien majoitusliikkeiden yöpymisiin liittyvät MIPS-tarkastelut täytyi työmäärän hallitsemiseksi rajata tämän työn ulkopuolelle. Tutkimuksesta jätettiin pois lukuisia matkailun muotoja, joiden kehitystä tulisi hillitä tai suosia materiaalien tehokkaampaan käyttöön pyrittäessä.

Hotellien toimintaan liittyen, ravintolapalveluiden tarkempi selvittäminen olisi mielenkiintoista. Elintarvikkeiden, keittiön laitteiden sekä irtaimiston materiaali-
virtojen laskenta ja suhteuttaminen tuotettuun palveluun toisi yhden tärkeän palvelukokonaisuuden MIPS-tiedon piiriin majoituksen lisäksi.

6.6 Lopuksi

Kotitalouksilla on mahdollisuus valinnoillaan vaikuttaa siihen, millaiseksi heidän toteuttamansa vapaa-ajanmatkailun luonnonvarojen kulutus. Mielenkiintoista on nähdä, kuinka MIPS soveltuu suunnittelun apuvälineeksi, kun tavoitellaan kotitalouksien matkailun ympäristökuormituksen vähentämistä.

Kotitalouksien suunnitellessa matkan liikenteeseen liittyviä yksityiskohtia tai esimerkiksi vapaa-ajan asunnon rakentamista, korjaamista tai lämmitysjärjestelmän vaihtamista, MIPS voi olla apuna pyrittäessä vähentämään kulutukseen liittyviä materiaali-
virtoja. Kuluttaja voi esimerkiksi asettaa itselleen kulutuksen tavoite-
tason, jonka puitteissa optimoida toiveita parhaiten vastaava ratkaisu. Esimerkiksi käyttäessään vuokramökkien palveluita oman vapaa-ajan asunnon sijaan, kuluttaja voi matkustaa mökkimatkoillaan jonkin verran pidemmälle ilman, että mökkeilyn kokonaismateriaalinkulutus kasvaa.

Kun matkailijat ovat asiakkaina hoteleissa, voitaisiinko heitä ohjata konkreettisten tunnuslukujen ja MIPS-käsitteen avulla oman käyttäytymisensä aiheuttamien materiaali-
virtojen vähentämiseen?

Tämän tutkimuksen jälkeenkin on siis paljon avoimia kysymyksiä. Toivottavasti tutkimus ja sen tuottamat luvut auttavat uusien kysymysten ja vastausten löytämisessä ja nykyistä kestävämmän matkailun edistämisessä.

Lähteet

020202-reittipalvelu (2007). <<http://020202.fi/reitit>>. 17.4.2007.

Aalto, K. (2003). Kuka pesee Suomen pyykit? Kuluttajatutkimuskeskuksen julkaisuja 11/2003. 67 s.

Aalto, K. (2002). Kotitalouksien tekstiilienhoitokäytännöt ja niiden ympäristömyötäisyys. Kuluttajatutkimuskeskuksen julkaisuja 2/2002. 100 s.

Aho, R. <raija.aho@lindstrom.fi> (2007). Henkilökohtaiset tiedonannot sähköpostitse 19.3. ja 23.4. 2007.

Bergström, D. <dag.bergstrom@ido.fi> (2007). Kysely Ido Customer feedback. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 5.1.2007.

Grekelä, A./Sokos Hotelli Arina (2007). Henkilökohtaiset tiedonannot puhelimitse ja sähköpostitse 12.3.2007–5.4.2007.

Gössling, S. & C. M. Hall. (2006). An introduction to tourism and global environmental change. Teoksessa Gössling, S. & C. M. Hall. (toim.): Tourism and Global Environmental Change, 1–33. Routledge, Bodmin.

Gössling, S., P. Peeters, J-P. Ceron, G. Dubois, T. Patterson & R. B. Richardson. (2005). The eco-efficiency of tourism. Ecological Economics 54, 417–434.

Gössling, S., C. Borgström Hansson, O. Hörstmeier & S. Saggel. (2002). Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability. Ecological Economics 43, 199–211.

Hacker, J. (2003). Bestimmung des lebenszyklusweiten Naturverbrauches für die Elektrizitätsproduktion in den Ländern der Europäischen Union. Diplomityö, Wienin teknillinen yliopisto.

Hakkarainen, E., M. Lettenmeier & A. Saari. (2005). Pyöräliikenteen aiheuttama luonnonvarojen kulutus Suomessa (PyöräMIPS). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 55/2005. 49 s.

Harmaajärvi, I. (2005). Matkailuympäristön ekologinen kehittäminen. Ekologisen matkailuympäristön rakentaminen ja kehittäminen. Tutkimusraportti RTE 2074/05. 35 s.

Hautajärvi, H. (2006). Huviloita saunoja. 230 s. Rakennustieto, Hämeenlinna.

Henkilöliikennetutkimus 2004–2005. (2006). Liikenne- ja viestintäministeriö, Tiehallinto, Ratahallintokeskus, WSP LT-konsultit. Raportti luettavissa osoitteesta <<http://www.hlt.fi>>. 7.11.2006

Hiltunen, M. (2005). Liikkuminen mökille. Teoksessa Pitkänen, K. & R. Kokki Mennäänkö mökille? Näkökulmia pääkaupunkiseutulaisten vapaa-ajan asumiseen Järvi-Suomessa. Savonlinnan koulutus- ja kehittämiskeskuksen julkaisuja n:o 11, 60–87.

Household consumption and the environment. (2005). 68 s. European environment agency, Kööpenhamina.

Hunter, C. & J. Shaw. (2007). The ecological footprint as a key indicator of sustainable tourism. *Tourism management* 28, 27–57.

Häkkinen, T., S. Vares & P. Siltanen. (2004). Tuotteiden käyttöikäinformaatio ja sen käyttö rakennushankkeessa. VTT Tiedotteita 2231. 54 s.

Juntunen, S./Radisson SAS Seaside. Henkilökohtaiset tiedonannot puhelimitse ja sähköpostitse 8.2.2007–6.4.2007.

Karisto, A. (2006). Kesämökki ja arjen ympäristöpolitiikka. Teoksessa Massa, I. & S. Ahonen (toim.): *Arkielämän ympäristöpolitiikka*, 122–137. Gaudeamus, Helsinki.

Kasanen, P. (toim.) (2006). Vapaa-ajan asuminen ja ekotehokkuus – Esiselvitys. Työtehoseuran raportteja ja oppaita 30. 54 s.

Koskinen, H. (2001). MIPS ja ekologinen selkäreppu tuotteiden potentiaalisten ympäristövaikutusten vertailun menetelmänä – ongelmakohtien tarkastelu. Pro gradu -tutkielma. Limnologian ja ympäristönsuojelutieteen laitos, Helsingin yliopisto. 95 s.

Laava, J./Rokuan Kuntokeskus (2007). Henkilökohtaiset tiedonannot 20.2., 29.3., 4.4. ja 5.4.2007.

Lettenmeier, M. (2005). Kesämökin rakentamiseen liittyvät dokumentit.

Lettenmeier, M. (2000). Suomentajan esipuhe teoksessa: Schmidt-Bleek, F. *Luonnon uusi Laskuoppi*. Ekotehokkuuden mittari MIPS. 311 s. Gaudeamus, Tampere.

LifePlan. <<http://ce.vtt.fi/lifeplan/>>. 5.2.2007.

Liikenneministeriö. (1999). Henkilöliikennetutkimus 1998–1999. Liikenneministeriön julkaisuja 43/99. 128 s.

Lindqvist, A., M. Lettenmeier & A. Saari (2005). Meriliikenteen aiheuttama luonnonvarojen kulutus (MeriMIPS). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 58/2005. 94 s.

Lomarengas Oy:n internetsivut, mökkien tähtiluokitus (2007). <<http://www.lomarengas.fi/fin/www/index/Mokkilomat/Tahtiluokitus.html.stx>>20.4.2007

Luoto, K., S. Lähteenoja & M. Lettenmeier (2007). LiikuntaMIPS – Liikuntaharrastusten luonnonvarojen kulutus. Luonnos 10.5.2007.

Lähteenoja, S., M. Lettenmeier & A. Saari. (2006). LiikenneMIPS Suomen liikennejärjestelmän luonnonvarojen kulutus. Suomen ympäristö 820. 116 s.

Löppönen, J. <jyrki.lopponen@uponor.fi> (2007). Henkilökohtaiset sähköpostiviestit. 12.12.2006 ja 26.2.2007.

Melasniemi-Uutela, H. (2004). Suomalaisen mökkikulttuurin suunta? Teoksessa Ahlqvist, K. & A. Rajas (toim.): *Ihanne ja todellisuus Näkökulmia kulutuksen muutokseen*, 145–163. Edita Prima Oy, Helsinki.

Melasniemi-Uutela, H. & P. Hokka. (1999). Suomalaisten energiansäästöasenteet ja energiakäyttäytyminen 1999. Raportti kauppa- ja teollisuusministeriölle, Tilastokeskus. Julkaisematon käsikirjoitus.

Metsäliiton vuosiraportti 2005 (2005).

<www.metsaliitto.fi/raportit2005/default.asp?path=1471;1574;1592;1897> 7.2.2007.

Moisio, T., S. Lähteenoja & M. Lettenmeier (2007). TavaraMIPS – Kodin tavaroiden luonnonvarojen kulutuksen mittaaminen. Luonnos 10.5.2007.

Mäenpää, I., T. Härmä, T. Rytönen, K. Merilehto, L. Sokka, J. Espo & M. Kaplas. (2006) Finwaste-hankkeen loppuraportti Jätevirrat ja jäteintensiteetin muutos Suomen taloudessa 1997–2003. Suomen ympäristö 44:2006. 90 s.

Mökki kuuluu suomalaiseen elämäntapaan (2006).

<<http://www.suomirakentaa.fi/Default.aspx?id=357115>> 17.12.2006.

Nalkki, J./Vapo & R. Piippo/Suomen Pellettienergiayhdistys <reine.piippo@pellettienergia.fi> (2007). VS: Puupellettien raaka-ainekoostumus ja tuotannon vaatima energiapanos. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 14.3.2007.

Nieminen, A., M. Lettenmeier & A. Saari. (2005). Luonnonvarojen kulutus Suomen lento-liikenteessä (LentoMIPS). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 57/2005. 130 s.

Nieminen, M. (2004). Kesämökkibarometri 2003. Tilastokeskus ja Sisäasianministeriö. <<http://www.intermin.fi/suomi/saaristo>>. 16.10.2006.

Peeters, P. & F. Schouten. (2006). Reducing the Ecological Footprint of Inbound Tourism and Transport to Amsterdam. Journal of Sustainable Tourism 14, 157–171.

Pirhonen, A. <arto.pirhonen@harvia.fi> (2007). Henkilökohtaiset tiedonannot sähköpostitse 14.12.2006, 14.2.2007 ja 23.4.2007.

Pitkänen, K. & R. Kokki. (2005). Tutkimuksen kulku ja aineiston kuvaus. Teoksessa Pitkänen, K. & R. Kokki: Mennäänkö mökille? Näkökulmia pääkaupunkiseutulaisten vapaa-ajan asumiseen Järvi-Suomessa. Savonlinnan koulutus- ja kehittämiskeskuksen julkaisuja n:o 11, 11–32.

Pouta, E. & T. Sievänen. (2001). Luonnon virkistyskäytön kysyntätutkimuksen tulokset. Kuinka suomalaiset ulkoilevat? Teoksessa Sievänen, T. (toim.): Luonnon virkistyskäyttö 2000, 32–77. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa.

Pro Puu -yhdistyksen internet-sivut (2007). <www.puuproffa.fi/index.php> 23.4.2007.

Purhonen, J. <juha.purhonen@lomarengas.fi> (2007). Henkilökohtaiset sähköpostiviestit 1.2.2007 ja 27.12.2006.

Pusenius, K., M. Lettenmeier & A. Saari. (2005). Luonnonvarojen kulutus Suomen tieliikenteessä (TieMIPS). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 54/2005. 122 s.

Pääkkö, A./SOL (2007). Puhelinkeskustelu 26.2.2007.

Pääkkö, H. & K. Pääkkö. Rokuan Kuntokeskuksen pihasuunnitelma. Oulun seudun ammattikorkeakoulu, luonnonvara-alan yksikkö. Pdf-dokumentti.

Radisson SAS Seaside internetisivut. (2007). <<http://www.radissonsas.com/cs/Satellite?pagename=RadissonSAS/integration/hotelInfo&hotelCode=HELZB&language=fi>> 24.4.2007.

Raitila, J. <juryki.raitila@metsakeskus.fi> (2007). Henkilökohtainen sähköpostiviesti 11.1.2007.

Ritthoff, M., H. Rohn, C. Liedtke & T. Merten. (2002). Toimittaan suomentaneet: Kinnunen, V., E. Koski & M. Lettenmeier (2004). MIPS-laskenta Tuotteiden ja palveluiden luonnonvaratuottavuus. 53 s. Luettavissa internetissä osoitteessa <www.wupperinst.org/Publikationen/Wuppertal_Spezial/ws27fi.pdf>.

Rokuan Kuntokeskuksen internetisivut. (2007). <<http://rokua.spa.fi/hotelli>> 19.2.2007

Saari, A. & S. Tuomela. (2001). Asuintalon sähkö- tieto- ja hissijärjestelmien ympäristökuormitus. Teknillisen korkeakoulun rakentamistalouden laboratorion raportteja 195. 37 s.

Salo, V. & M. Lettenmeier (2006). SähkölaiteMIPS. Käyttöään ja energiatehokkuuden vaikutus sähkölaitteiden aiheuttamaan materiaalipanokseen. Helsingin kaupungin kierrätyskeskus, Helsinki.

Salo, V. (2004). Jätepolitiikan vaihtoehtojen luonnonvarojen kulutus pääkaupunkiseudulla. Pro gradu -tutkielma. Taloustieteen laitos, Helsingin yliopisto. 92 s.

Sandström, L. (2007). Kolmas koti tunturissa. Helsingin Sanomat 11.2.2007.

Schmidt-Bleek, F. (2000). Luonnon uusi laskuoppi. Ekotehokkuuden mittari MIPS. 311 s. Gaudeamus, Tampere.

Sevola, Y., A. Peltola & J. Moilanen. (2003). Polttopuun käyttö pientaloissa 2000/2001. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 894, 2003.

Sinivuori, P. (2004). Kahden Helsingin yliopiston rakennuksen luonnonvarojenkulutuksen selvittäminen MIPS-laskennan avulla. Pro gradu -tutkielma. Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto. 51 s.

Sokos Hotelli Arinan internetisivut. (2007). <<http://www.sokoshotels.fi>> 14.2.2007.

Suomen matkailustrategia 2020 & Toimenpideohjelma vuosille 2007–2013. (2006). 102 s. Edita Publishing Oy.

Suomen väkiluku huhtikuun lopussa 5241145. <www.stat.fi/til/vamuu/2005/04/vamuu_200504_2005-05-19_tie_001.html> 6.2.2007.

Takkunen, A. Henkilökohtainen tiedonanto puhelimitse 13.2.2007.

Talja, S., M. Lettenmeier & A. Saari. (2006). Luonnonvarojen kulutus paikallisessa liikenteessä – Menetelmänä MIPS. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 14/2006. 116 s.

Tamminen, P., S. Lähteenoja & M. Lettenmeier (2007). AsuntoMIPS – Asuinrakennusten luonnonvarojen kulutus. Luonnos 10.5.2007.

Tiainen, T. <teuvo.tiainen@rokua.fi> (2007). Vs: Ekotehokkuustutkimus, tietoteknisten laitteiden määrä. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 20.2.2007.

Tiihonen, A. <Arja.Tiihonen@stat.fi> (2007). Re: Kesämökkitilasto 2004. Tilastokeskus. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 14.2.2007.

Tilastokeskus – Energiatilasto 2004. (2005). Suomen Virallinen Tilasto. Tilastokeskus, Helsinki.

Tilastokeskus – Kesämökkit 2004. (2005). Suomen Virallinen Tilasto. Tilastokeskus, Helsinki.

Tilastokeskus – Matkailutilasto 2006. (2006). Suomen Virallinen Tilasto. Tilastokeskus, Helsinki.

Tilastokeskus – Suomalaisten matkailu 2005. (2006). Suomen Virallinen Tilasto. Tilastokeskus, Helsinki.

Tuhkanen, M./Rokuan Kuntokeskus (2007). Henkilökohtaiset tiedonannot 20.2., 27.2. ja 23.4.2007.

Tuokko, P. <pekka.tuokko@oras.fi> (2007). Henkilökohtaiset sähköpostiviestit 8.1.2006 ja 23.4.2007.

Työkalut yhdyskunta- ja kaupunkisuunnitteluun. <<http://www.tkk.fi/Yksikot/YKS/fin/opetus/tyokalut/mitoitus/pysakointi.htm>> 22.4.2007.

Törmänen, E. (2007). Kesämökistä kasvoi vapaa-ajan asunto. Tekniikka & Talous 19.4.2007.

UNWTO. (2007). UNWTO World Tourism Barometer. Vol. 5 No. 2.

Valkonen, J. (2006). Kuivakäymälän rakentamisohje ja piirustukset. Tutkintotyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma, Tampereen ammattikorkeakoulu. 18 s.

Vedenkulutus. <www.motiva.fi/fi/kuluttajat/asuminen/kodinenergiankulutus/vedenkulutus.html> 15.11.2006.

Veuro, S., S. Lähteenoja & M. Lettenmeier (2007). Vapaa-aikaMIPS – Vapaa-ajan harrastusten luonnonvarojen kulutus. Luonnos 10.5.2007.

Vihermaa, L., M. Lettenmeier & A. Saari. (2005). Luonnonvarojen kulutus Suomen Rautatieliikenteessä (RautatieMIPS). 110 p. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.

Vihma, M. (1992). Loma-asutus ja kestävä kehitys Padasjoella. Pro gradu -tutkielma. Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto. 99 s.

Von Geibler, J., M. Kuhndt & V. Türk. (2003). The environmental impacts of mobile computing. A case study with Hewlett Packard. Final Report. Digital Europe: ebusiness and sustainable development. Wuppertal Institute for Climate, Energy, Environment, Wuppertal. <http://www.forumforthefuture.org.uk/uploadstore/HP_case_study.pdf> 15.4.2007.

Vuorelainen, O. (1979). LVI-tekniikka polttoaineet ja polttolaitteet. 316 s. Otakustantamo, Espoo.

Wuppertal Institute (2003). <http://www.wupperinst.org/Projekte/mipsonline/download/MIT_v2.pdf> 2.10.2006.

Wuppertal Institute (1998). Pdf-dokumentti 17.7.1998.

Zeunert, C. (1999). Stoffstromsanalyse und Organisation von Informationsflüssen als ökologische Bewertungsgrundlage in der Gebrauchsphase von Bekleidungstextilien. Diplomtiyö. Bayreuthin yliopisto, Saksa. 110 s.

Yhteiskuntavastuuraortti 2005. Lindström.

<<http://www.lindstrom.fi/File/d553441270ba4bb59bfd8ca79f293655/Yhteiskuntavastuuraortti202005.pdf>> 7.2.2007.

Liite 1

Laskennassa käytetyt MI-kertoimet

Materiaalien MI-kertoimet	Abioottinen kg/kg	Bioottinen kg/kg	Vesi kg/kg	Ilma kg/kg	Lähde
Aaltopahvi	1,86	0,75	93,60	0,33	1
ABS	3,97		206,90	3,75	1
Alumiini, keskimääräinen	18,98		539,20	5,91	1
Alumiinikloridi	8,61		110,60	1,15	1
Betoni	1,33		3,40	0,04	1
Bitumi	2,60		6,61		3
Happiteräs (basic oxygen steel)	9,32		81,90	0,77	1
Hiekka	1,42		1,40	0,03	1
Hiilimasuuniteras (blast furnace route)	8,14		63,70	0,44	1
Kaoliini (china clay)	3,05		2,50	0,08	1
Kupari (50% neutseellinen, 50% kierrätetty)	179,07		236,39	1,16	1
Kuumavalssattu teräs (hot rolled, blast furnace r.)	7,63		56,00	0,41	1
Kuusi, sahatavara	0,68	4,72	9,40	0,16	1
Kylmävalssattu teräs (cold rolled, blast furnace r.)	8,51		74,80	0,49	1
Lasi (sheet glass)	2,95		11,60	0,74	1
Maakaasu	1,22		0,50	0,00	1
Maakaasu, polttoilma				3,60	1
Mänty, sahatavara	0,86	5,51	10,00	0,13	1
MDF, kuitulevy keskivahva	1,96		32,90	0,48	1
Mineraalivilla	4,00		39,70	1,69	1
Paperi, valkaistu	9,17	2,56	303,00	1,28	1
Polyesteri (yarn)	8,10		278,00	3,37	1
Polyeteeni (high density)	2,52		105,90	1,90	1
Polypropyleeni (injection moulding)	4,24		205,50	3,37	1
Polystyreeni	2,50		137,70	2,48	1
Polyuretaani	7,52		532,40	3,42	1
Portlandseossementti	2,79		18,80	0,30	1
Puu, raakapuu, tuore		2,00			6
Puuvilla (USA west)	8,60	2,90	6 814,00	2,74	1
PVC (suspended)	3,33		176,60	1,69	1
Pyykinpesuaine	3,00		24,20	1,30	8
Ruostumaton teräs 18Cr/9Ni	14,43		205,10	2,83	1
Seinämaali	2,20				5
Sinkki, mix	21,76		305,10	8,28	1
Sora	1,18				18
Synteettinen kumi (SBR)	5,70		146,00	1,65	1
Sähköteräs (electric arc furnace route)	9,42		75,40	0,65	1
Tiili (lightweight clay brick)	2,11		5,70	0,05	1
Uusiosanomalehtipaperi	0,24	0,04	14,80	0,05	1
Vaneri	2,00	9,13	23,60	0,54	1
Vesi (juomavesi)	0,01		1,30	0,00	1

Energian tuotannon MI-kertoimet	Abioottinen kg/kWh	Bioottinen kg/kWh	Vesi kg/kWh	Ilma kg/kWh	Lähde
Kaukolämpö (Suomi keskimääräinen)	0,49		0,78	0,36	4
Puupelletti, Suomi, kuljetukseen loppuasiak- kaalle	0,06	**	15,29	0,02	11
Puupelletti, polttoilma				0,28	10 ja 11
Sähkö (Espanja keskimääräinen)	1,90		219,01	0,50	16
Sähkö (Suomi keskimääräinen)	0,53		189,28	0,22	4
Tuulivoima	0,07		0,17	0,00	3

** Puupelletin bioottinen luonnonvarojen kulutus on nolla, koska pelletit tuotetaan muun teollisuuden jäteraaka-aineesta.

Energian tuotannon MI-kertoimet	Abioottinen kg/kg	Bioottinen kg/kg	Vesi kg/kg	Ilma kg/kg	Lähde
Diesel	1,36		9,70	0,02	1
Diesel, polttoilma				3,20	1
Kevyt polttoöljy	1,36		9,40	0,02	1
Kevyt polttoöljy, polttoilma				3,20	1
Puu, polttoilma				1,19	10 ja 11
Puupelletti, Suomi, kuljetukseen loppuasiak- kaalle	0,29	**	73,41	0,10	11
Puupelletti, polttoilma				1,34	10 ja 11

** Puupelletin bioottinen luonnonvarojen kulutus on nolla, koska pelletit tuotetaan muun teollisuuden jäteraaka-aineesta.

Infrastruktuurin MI-kertoimet	Abioottinen kg/yksikkö	Bioottinen kg/yksikkö	Vesi kg/yksikkö	Ilma kg/yksikkö	Lähde
Jätteen kaatopaikkasijoitus per kg	0,65				7
Pyörätie per m vuodessa	53,58		896,68	0,10	13
Rakennus, Physicum per brm ² , ilman louhintaa ja rakennuksen energiankulutusta	87,14	0,25	885,00	5,40	3
Tonttikatu per m ² vuodessa	59,32		2 973,22	1,37	12
Yksitystie per m vuodessa	109,00		2 400,00	1,00	2

Liikenteen MI-kertoimet	Abioottinen	Bioottinen	Vesi	Ilma	Lähde
Ajoneuvokilometriä kohden	kg/km	kg/km	kg/km	kg/km	
Henkilöauto yhdystie/a-km	4,52		34,29	0,22	2
Henkilöauto seututie/a-km	1,93		11,96	0,19	2
Henkilöauto valtatie/a-km	1,88		10,18	0,19	2
Henkilöauto moottoritie/a-km	1,50		4,25	0,18	2
Henkilöauto pääkatu/a-km	0,22		2,79	0,17	2
Henkilöauto yksityistie/a-km	10,70		223,96	0,27	2
Henkilöauto keskimääräinen väylä/a-km	2,02		17,33	0,19	2
Kuorma-auto yhdystie/a-km	9,07		68,51	0,56	2
Kuorma-auto seututie/a-km	3,88		23,85	0,50	2
Kuorma-auto valtatie/a-km	3,78		20,28	0,49	2
Kuorma-auto pääkatu/a-km	0,48		5,52	0,46	2
Kuorma-auto kokoojakatu/a-km	4,41		68,90	0,60	2
Kuorma-auto yksityistie/a-km	20,23		449,28	0,66	2
Pakettiauto seututie/a-km	1,96		12,46	0,27	2
Pakettiauto valtatie/a-km	1,91		10,67	0,27	2
Pakettiauto pääkatu/a-km	0,26		3,29	0,26	2
Pakettiauto kokoojakatu/a-km	2,23		34,99	0,33	2
Pakettiauto yksityistie/a-km	15,01		334,05	0,41	2

Henkilökilometriä kohden					
Linja-auto yhdystie/h-km	0,71		5,39	0,06	2
Linja-auto valtatie/h-km	0,30		1,68	0,06	2
Linja-auto moottoritie/h-km	0,24		0,77	0,06	2
Linja-auto pääkatu/h-km	0,05		0,54	0,06	2
Linja-auto keskimääräinen väylä/h-km	0,32		2,79	0,06	2

Tonnikilometriä kohden					
Kuorma-auto yhdystie/t-km	1,30		9,79	0,08	2
Kuorma-auto seututie/t-km	0,55		3,41	0,07	2
Kuorma-auto valtatie/t-km	0,54		2,90	0,07	2
Kuorma-auto kokoojakatu/t-km	0,63		9,84	0,09	2
Kuorma-auto moottoritie/t-km	0,43		1,20	0,07	2
Kuorma-auto pääkatu/t-km	0,07		0,79	0,07	2
Kuorma-auto yksityistie/t-km	2,89		64,18	0,09	2
Kuorma-auto keskimääräinen väylä/t-km	0,58		4,95	0,07	2
Puoliperävaunurekka keskimääräinen väylä/t-km	0,45		3,83	0,08	2
Täysperävaunurekka seututie/t-km	0,29		1,84	0,06	2
Täysperävaunurekka valtatie/t-km	0,28		1,58	0,06	2
Täysperävaunurekka moottoritie/t-km	0,23		0,74	0,06	2
Täysperävaunurekka keskimääräinen väylä/t-km	0,23		1,72	0,06	2

Eräiden matkojen MI/hlö	Abioottinen kg/reitti	Bioottinen kg/reitti	Vesi kg/reitti	Ilma kg/reitti	Lähde
Helsinki-Jyväskylä lentäen (MD80-kone)	104,00		4 780,00	108,00	2
Helsinki-Murcia lentäen (B757-kone)	135,00		3 375,00	244,00	2
Helsinki-Tallinna laivamatka (matkustaja-alus)	13,84	0,10	131,04	17,23	17

Elektroniikan ja (sähkö)laitteiden MI-kertoimet	Huomioitu*	Abioottinen kg/laitte	Vesi kg/laitte	Ilma kg/laitte	Lähde
Astianpesukone 40,4 kg	M,P,V,K	730,81	8 509,38	69,59	9
Hiustenkuivain 0,34 kg	M,P,K	2,85	38,53	1,19	9
Jääkaappi 37 kg	M,P,V,K	1 315,00	13 483,00	127,00	9
Kahvinkeitin 3,65 kg	M,P,K	53,23	469,50	4,25	9
Kannettava tietokone, 3,4 kg	M,P,K	441,52	6 180,41	300,68	14 ja 9
Leivänpaahdin 0,9 kg	M,P,K	22,19	102,00	3,14	9
Jääkaappipakastin 68 kg	M,P,V,K	1 285,86	30 360,02	212,48	9
PC, 24,9 kg	M,P,K	1 464,17	5 309,21	87,29	9
Silitysrauta 1,4 kg	M,P,K	32,18	26,58	6,94	9
Pyykinpesukone 83,23 kg	M,P,V,K	980,00	17 403,00	180,00	9
Sähkökuivas 6 W	M	153,41	1 920,52	23,20	11
Puukiuas, 20 l vesisäiliöllinen, 65,5 kg	M	541,11	4 577,44	40,02	11

Elektroniikan ja (sähkö)laitteiden MI-kertoimet	Huomioitu*	Abioottinen kg/kg	Vesi kg/kg	Ilma kg/kg	Lähde
"Karkea" elektroniikka	M	80,00	1 302,00	1,00	9
Suuret kodinkoneet	M	25,00	251,00	2,00	9
Sähkökäyttöiset pienkoneet	M	23,00	84,00	3,00	9
Televisio (kuvaputkitelevisio)	M,P,K	78,84	682,33	125,75	15 ja 9
Puukiuas, materiaalit	M	8,26	69,88	0,61	11

Huonekalujen ja tekstiilien MI-kertoimet	Huomioitu*	Abioottinen kg/esine	Bioottinen kg/esine	Vesi kg/esine	Ilma kg/esine	Lähde
Apupöytä	M,P,V,K	11,81	2,67	400,70	4,65	9
Kirjahylly 149 X 149 cm	M,P,V,K	239,01	50,20	12 965,48	62,75	9
Lepotuoli yhdelle	M,P,V,K	100,95	11,99	13 963,76	38,17	9
Patja, lev. 80 cm	M,P,V,K	62,44	2,90	6 308,21	28,58	9
Peite, täytettä 900g	M, P	31,39	2,69	6 932,56	5,80	11
Ruokailuryhmä neljälle	M,P,V,K	65,25	203,74	1 106,77	19,52	9
Sohva kahdelle	M,P,V,K	229,18	144,79	41 028,77	87,48	9
Sohvapöytä	M,P,V,K	47,11	79,08	4 056,91	16,30	9
Sänkyrunko 140 X 200 cm	M,P,V,K	546,91	78,62	12 431,99	215,98	9
TV-taso	M,P,V,K	33,56	117,12	2 547,94	8,10	9
Tyyny, täytettä 500g	M, P	14,47	0,51	1 468,32	5,80	11
Työpöytä	M,P,V,K	106,07	110,36	6 370,48	27,17	9
Vuodesohva	M,P,V,K	333,23	38,59	31 211,59	72,54	9

*M=valmistusmateriaalit, P=pakkaus, V=valmistuksen energiankulutus ja K=kuljetus

Lähteet:

- | | |
|---|---|
| 1) Wuppertal (2003) | 10) Vuorelainen (1979) |
| 2) Lähteenoja ym. (2006) | 11) Oma laskelma vrt. liitteet 3, 7 ja 11 |
| 3) Sinivuori (2004) | 12) Talja ym. (2006) |
| 4) Nieminen ym. (2005) | 13) Hakkarainen ym. (2005) |
| 5) Projektbüro MR-Ten 2000 (Pusenius ym. 2005 mukaan) | 14) Von Geibler ym. (2003) |
| 6) Arvio, ekotehokkuuskonsultti Michael Lettenmeier | 15) Salo (2006) |
| 7) Salo (2004) | 16) Hacker (2003) |
| 8) Zeunert (1999) | 17) Lindqvist ym. (2005) |
| 9) Moisio ym. (2007) | 18) Wuppertal (1998) |

Tyynyn ja peitteen laskelmat

Tyyny (Familon Princes Ultra)		Abioot. kg/tuote	Bioot. kg/tuote	Vesi kg/tuote	Ilma kg/tuote	MI-kerroin	MI-Lähde
Materiaali	Määrä						
Puuvilla	0,05 kg	0,430	0,145	340,700	0,137	Puuvilla	1
Polyester	0,5 kg	4,050		139,000	1,685	Polyester yarn	1
<u>Pakkaus:</u>							
Paperi	0,01 kg	0,092	0,026	3,030	0,013	Paperi	1
Metalli	0,01 kg	0,094		0,754	0,007	Sähköteräs	1
Muovi	0,03 kg	0,076		3,177	0,057	Polyeteeni	1
Polyesterkuitu	0,01 kg	0,081		2,780	0,034	Polyester yarn	1
Yhteensä		4,823	0,171	489,441	1,932		

Peite (Familon Princes Ultra)		Abioot. kg/tuote	Bioot. kg/tuote	Vesi kg/tuote	Ilma kg/tuote	MI-kerroin	MI-lähde
Materiaali	Määrä						
Puuvilla	0,3 kg	2,580	0,870	2 044,200	0,822	Puuvilla	1
Polyester	0,9 kg	7,290		250,200	3,033	Polyester yarn	1
<u>Pakkaus:</u>							
Paperi	0,01 kg	0,092	0,026	3,030	0,013	Paperi	1
Metalli	0,02 kg	0,188		1,508	0,013	Sähköteräs	1
Muovi	0,06 kg	0,151		6,354	0,114	Polyeteeni	1
Polyesterkuitu	0,02 kg	0,162		5,560	0,067	Polyester yarn	1
Yhteensä		10,463	0,896	2 310,852	4,062		

Liite 2

Vapaa-ajan asuntojen esimerkkikohteiden kuvaus

Vapaa-ajan asuntojen vertailu	Perinteinen		Luksus	
Selite	Määrä	Yksikkö	Määrä	Yksikkö
Päärakennuksen koko (kerrosala)	29	m ²	90	m ²
Sähkönkulutus/vuosi (72 vrk/vuosi)	1552	kWh	8979	kWh
Polttopuunkulutus/vuosi	1,8	kiintom ²	1,8	kiintom ²
Käyttövesi (vesijohtovesi)	5	l/hlö/vrk	155	l/hlö/vrk
Käyttövesi (pesuvesi luonnonvesistä)	50	l/hlö/vrk		
Varustelu	On		On	
Puusauna	X		X	
Muurattu tulisija	X		X	
Käymälä ulkona (jätteet kompostoidaan)	X			
Sisä-wc (vesiklosetti)			X	
Liitäntä vesijohtoverkkoon			X	
Harmaiden vesien imeytysjärjestelmä	X			
Panospuhdistamo jätevesille			X	
Televisio	X		X	
Jääkaappi	X			
Jääkaappipakastin			X	
Sähköhella	X		X	
Leivänpaahdin			X	
Kahvinkeitin			X	
Mikroaaltouuni			X	
Liesituuletin			X	
Astianpesukone			X	
Pyykinpesukone			X	
Huonekalut	Määrä	Yksikkö	Määrä	Yksikkö
Vuode patjoineen kahdelle	1	kpl	1	kpl
Ruokailuryhmä (pöytä ja 4 tuolia)	1	kpl	1	kpl
Vuodesohva	1	kpl	1	kpl
Nojatuoli			2	kpl
TV-taso	1	kpl	1	kpl
Sohvapöytä tai vastaava pöytätaso	1	kpl	1	kpl
Työpöytä			1	kpl
Vaatekaappi/komero	1	kpl	3	kpl
Kirjahylly			1	kpl
Yöpöytä			2	kpl
Tekstiilit	Määrä	Yksikkö	Määrä	Yksikkö
Tyynyt	3	kpl	3	kpl
Peite	3	kpl	3	kpl
Liinavaatteet ja pyyhkeet 1 hlö tarpeisiin	6	settiä	6	settiä
Verhot	3	kg	8	kg
Matot	7	kg	21	kg

Liite 3

Vapaa-ajan asunnon rakentamisen panokset

Vapaa-ajanasunto 29 m ² , rakentamisaikaiset suorat panokset							
Panos	Määrä	Yks.	Muunnos	Määrä	Yks.	Käytetty MI-kerroin	MI-lähde
Maanrakennus							
Humuksen poisto	7	m ³	1 100 kg/m ³	7 700	kg		
Pintamaan poisto	28	m ³	1 900 kg/m ³	53	kg		
Sora	35	m ³	1 750 kg/m ³	200	kg	Sora	18
Maanajo ja pintamaan poisto kaivurilla							
Yksitystie	4	km		4	a-km	Kuorma-auto yksityistie	2
Yhdytie	8	km		8	a-km	Kuorma-auto yhdystie	2
Seututie	10	km		10	a-km	Kuorma-auto seututie	2
Kaivurin polttoaine (10 h)	200	l	0,845 kg/l	169	kg	Diesel	1
Perustukset							
Pilariharkko (PH-240)	65	kpl	8 kg/kpl	65	kg	Lightweight clay brick	1
Harkkolaasti (M100/500)	1 050	kg		1 050	kg	Portlandseossementti	1
Yleissementti	720	kg		720	kg	Portlandseossementti	1
Rauditusverkko	2	kpl	7,57 kg/kpl	15	kg	Kylmävalssattu teräs	1
Kevytsojaraharkko RUH-200	62	kpl	13,5 kg/kpl	837	kg	Lightweight clay brick	1
Harjatanko 8 mm 6 m	108	m	0,395 kg/m	43	kg	Kuumavalssattu teräs	
Jätevesien käsittely, harmaat vedet							
Humuksen ja pintamaan poisto	3	m ³	1 100 kg/m ³	3300	kg		
Soratäyttö	0,5	m ³	1 750 kg/m ³	875	kg		18
Saunakaivo	13	kg		13	kg	Polyeteeni (HD)	1
Saostuspallo	18	kg		18	kg	Polyeteeni (HD)	1
Viemäriputkea 75 mm	10	m	0,62 kg/m	6	kg	Polypropyleeni	1
Viemärien liitoskappaleita	4	kg	arvio	4	kg	Polypropyleeni	1
Puutavara, oma metsä							
Kuusi	33,4	m ³	497 kg/m ^{3*}	16 600	kg	Raakapuu	6
Mänty	2,0	m ³	625 kg/m ^{3*}	1 250	kg	Raakapuu	6
Oman metsän puiden kuljetukset ja sahaus	650,0	l	0,845 kg/l	549	kg	Diesel	1
Puutavara, ostettu							
Ympärihöylätty 17x140, 100 m	0,24	m ³	450kg/m ^{3**}	107	kg	Sahatavara, kuusi	1
Peitelista 12x60, 77 m	0,06	m ³	450kg/m ^{3**}	25	kg	Sahatavara, kuusi	1
Jalkalista 12x60, 84,6 m	0,06	m ³	450kg/m ^{3**}	27	kg	Sahatavara, kuusi	1
Ympärihöylätty 17x120, 51 m	0,10	m ³	450kg/m ^{3**}	47	kg	Sahatavara, kuusi	1
Ympärihöylätty 18x120, 19,5 m	0,04	m ³	450kg/m ^{3**}	19	kg	Sahatavara, kuusi	1
Rakalista 25x50, 528 m	0,66	m ³	450kg/m ^{3**}	297	kg	Sahatavara, kuusi	1
Hienosahattu 20X120, 112,5 m	0,27	m ³	450kg/m ^{3**}	122	kg	Sahatavara, kuusi	1
Sahatavara kuusi 22X125, 50,4 m	0,14	m ³	450kg/m ^{3**}	63	kg	Sahatavara, kuusi	1
Höylätty 45X145, 38 m	0,25	m ³	450kg/m ^{3**}	113	kg	Sahatavara, kuusi	1
Tuuletuskynnys, pyökki	1,00	kg		1	kg	Sahatavara, mänty	1
Parru100x200 32 jm	0,64	m ³	450kg/m ^{3**}	288	kg	Sahatavara, kuusi	1
Raakapontti 23x95, 750 m	1,60	m ³	450kg/m ^{3**}	720	kg	Sahatavara, kuusi	1
Raakapontti 20x95, 28 m	0,05	m ³	450kg/m ^{3**}	24	kg	Sahatavara, kuusi	1
Ympärihöylätty 18x145, 300 m	0,78	m ³	450kg/m ^{3**}	352	kg	Sahatavara, kuusi	1
* Tuorepainon arvio Pro Puu -yhdistyksen internetsivujen tietojen perusteella							
** Ilmakuivan sahatavaran painon arvio Pro Puu-yhdistyksen internetsivujen tietojen perusteella							
Tulisija ja piippu							
Tulitiili	90	kpl	3,6 kg/kpl	324	kg	Lightweight clay brick	1
Muurauslaasti, tulenk	50	kg		50	kg	Portlandseossementti	1
Valumassa tulenk	50	kg		50	kg	Portlandseossementti	1
Tiili	1 290	kpl	3,2 kg/kpl	4 128	kg	Lightweight clay brick	1
Saviuunilaasti	400	kg		400	kg	Portlandseossementti	1
Muurauslaasti	300	kg		300	kg	Portlandseossementti	1

Anttiikkilaasti 0.5 mm	25	kg		25	kg	Portlandseossementti	1
Palosuoja 50 mm, 600x1200, 2,88 m²	22	kg		22	kg	Mineraalivilla	1
Tulisijalevy 10 mm 600x1200, 3,6 m²	14	kg		14	kg	Mineraalivilla	1
Liesitaso, luukkuja, peltejä	39	kg		39	kg	Hiilimasuuniteräs	1
Luukkujen lasit	4	kg		4	kg	Lasi	1
Vesikatto							
Kattohuopa (10x0,7)	12	rl	30 kg/rl	360	kg	Bitumi	3
Saumanauha (10x0,1)	10	rl	4,3 kg/rl	43	kg	Bitumi	3
Eristyshuopa 15 m², 5 rullaa	75	m²	2,2 kg/m²	165	kg	Bitumi	3
Tiivistemassa	9	l	arvio	10	kg	Bitumi	3
Kevytpeite 60 m²	15	kg	arvio	15	kg	PVC (suspended)	1
Naulat ym.							
Naula, kuumasinkitty	73	kg		73	kg	Happiteräs	1
Nauloja, ruuveja	11	kg		11	kg	Hiilimasuuniteräs	1
Naula, sähkösinkitty	850	kpl	arvio	2	kg	Sähköteräs	1
Ruuvi, sinkitty 1250 kpl	1 250	kpl	arvio	3	kg	Happiteräs	1
Kulmarauta, eri kokoisia	62	kpl	arvio	4	kg	Sähköteräs	1
Säätöjalka	8	kpl	arvio	5	kg	Hiilimasuuniteräs	1
Reikälevyjä	7	kg	arvio	7	kg	Ruostumaton t. 18/9	1
Eristeet							
Mineraalivilla	25,0	m³	18 kg/m³	270	kg	Mineraalivilla	1
Polyuretaanilevy 5 kpl	0,7	m³	35 kg/m³	25	kg	Polyuretaani	1
Saumaeriste makroflex	3,0	kg	35 kg/m³	3	kg	Polyuretaani	1
Tuulensuojalevy 52 kpl	0,2	m³	800 kg/m³	160	kg	MDF-levy	1
EPS-120 routa 50 mm 100x120 cm	120,0	m²	6 kg/1,2m²	600	kg	Polystyreeni	1
Eko-ilmansulkupaperi 3 rll, 60 m²/kpl	180,0	m³	0,230 kg/m²	41	kg	Aaltopahvi	1
Sähköjärjestelmät (arvio Saaren & Tuomelan 2001 perusteella)							
Kupari	20	%		0,29	kg/brm²	Kupari (50/50)	1
Teräs	25	%		0,36	kg/brm²	Happiteräs	1
Muovi	25	%		0,36	kg/brm²	Polyeteeni (HD)	1
Lasi	25	%		0,36	kg/brm²	Lasi	1
Alumiini	5	%		0,07	kg/brm²	Alumiini, keskim.	1
Yhteensä	100	%		1,44	kg/brm²		
Ilmanvaihto							
Vanne rei'itetty 25 m/rl	1,0	rl	arv 1rl/2 kg	2,0	kg	Hiilimasuuniteräs	1
Ilmastointipiippu, pelti (Pural)	6,8	m²	arvio	27,0	kg	Happiteräs	1
Ulkosäle 2 kpl	0,1	kg	arvio	0,1	kg	Hiilimasuuniteräs	1
Maalit ja maalaustarvikkeet							
Maalit, ohenteet, vahat ym.	101,0	l	1,3 kg/l	131,3	kg	Seinämaali	4
Pensselit, telat, teipit ym.							
Teräs	0,5	kg		0,5	kg	Hiilimasuuniteräs	1
Muovi	0,3	kg		0,3	kg	Polyesteri (yarn)	1
Muovi	0,2	kg		0,2	kg	Polypropyleeni, ruiskup.	1
Muovi	0,2	kg		0,2	kg	Polyeteeni (HD)	1
Puu	0,2	kg		0,2	kg	Sahatavara, kuusi	1
Teippi ja hiomatarvikkeet	1,5	kg		1,5	kg	Aaltopahvi	1
Saunan ja pesutilojen pintamateriaalit							
Tervaleppä 28x95, 48,7 jm	0,1	m³	530 kg/m³**	68,7	kg	Sahatavara, mänty	1
Tervaleppä 15x92, 4 jm	0,0	m³	530 kg/m³**	2,9	kg	Sahatavara, mänty	1
Tervaleppä 15x95, 262 jm	0,4	m³	530 kg/m³**	197,9	kg	Sahatavara, mänty	1
Saunanovi	20,0	kg		20,0	kg	Lasi	1
Kaakelilujalevy 8 mm	2,3	m²	12 kg/m²	28,1	kg	Portlandseossementti	1
Vedeneristysmassa vetonit 5 l	5,0	l		5,5	kg	Seinämaali	5
Primer	1,0	l	1,3 kg/l	1,3	kg	Seinämaali	5
Saniteettisilikoni	0,3	l	1,3 kg/l	0,4	kg	Seinämaali	5
Kuitukangasnauha 0,2x25 m	3,0	kg	arvio	3,0	kg	Polyesteri (yarn)	1
Lattialaatta	8,0	m²	9 kg/m²	72,0	kg	Kaoliini	1
Lattiatasoite	25,0	kg		25,0	kg	Portlandseossementti	1
Saumalaasti	10,0	kg		10,0	kg	Portlandseossementti	1
Saneerauslaasti	20,0	kg		20,0	kg	Portlandseossementti	1
Alumiinipaperi ja teippi							
Alumiini	1,5	kg	arvio	1,5	kg	Alumiini, keskim.	1
Pahvi	1,5	kg	arvio	1,5	kg	Aaltopahvi	1

Ikkunat 60x40 cm, 4 kpl; 60x120 cm 3 kpl; 80x150 cm 1 kpl; 80x120 cm 1 kpl; 80x60 cm 1 kpl							
Lasi	67,7	kg		67,7	kg	Lasi	1
Alumiini	3,1	kg		3,1	kg	Alumiini, keskim.	1
Puu	80,7	kg		80,7	kg	Sahatavara, mänty	1
Ikkunapellit 12m	12,0	m	arvio	12,0	kg	Happiteräs	1
Ulko-ovet 2kpl							
Puu	40	kg		40	kg	Sahatavara, kuusi	1
Keittiökalusteet							
Puuta	30	kg	arvio	30	kg	Sahatavara, mänty	1
Vaneria	5	kg	arvio	5	kg	Vaneri	1
Allas	8	kg	arvio	8	kg	Ruostumaton t. 18/9	1
Rakentamisen aikainen sähkönkulutus							
Sähkönkulutus	2 000	kWh		2 000	kWh	Sähkö (Suomi keskim.)	4
Rakennustarvikkeiden kuljetukset							
Pakettiauto pääkatu	10	km		10,0	a-km	Pakettiauto pääkatu	2
Henkilöauto yksityistie	2	km		2,0	a-km	Henkilöauto yksityistie	2
Henkilöauto seututie	14	km		14,0	a-km	Henkilöauto seututie	2
Henkilöauto valtie	12	km		12,0	a-km	Henkilöauto valtie	2
Kuorma-auto yksityistie	10	km		10,0	a-km	Kuorma-auto yksityistie	2
Kuorma-auto seututie	56	km		56,0	a-km	Kuorma-auto seututie	2
Kuorma-auto valtie	177	km		177,0	a-km	Kuorma-auto valtie	2
Kuorma-auto kokoojakatu	6	km		6,0	a-km	Kuorma-auto kokoojak.	2
Kuorma-auto pääkatu	42	km		42,0	a-km	Kuorma-auto pääkatu	2
Kuorma-auto yksityistie	2	km		0,4	t-km	Kuorma-auto yksityistie	2
Kuorma-auto seututie	21	km		3,8	t-km	Kuorma-auto seututie	2
Kuorma-auto valtie	84	km		15,1	t-km	Kuorma-auto valtie	2
Kuorma-auto kokoojakatu	2	km		0,4	t-km	Kuorma-auto kokoojak.	2
Kuorma-auto pääkatu	14	km		2,9	t-km	Kuorma-auto pääkatu	2
Kuorma-auto keskimääräinen väylä	114	km		8,8	t-km	Kuorma-auto keskim. v	2
Yhteensä	566	km					
Rakentajan tavaranhakumatkat							
Pakettiauto yksityistie	94	km		94	a-km	Pakettiauto yksityistie	2
Pakettiauto seututie	667	km		667	a-km	Pakettiauto seututie	2
Pakettiauto yhdystie	24	km		24	a-km	Pakettiauto yhdystie	2
Pakettiauto valtie	2 509	km		2 509	a-km	Pakettiauto valtie	2
Pakettiauto kokoojakatu	90	km		90	a-km	Pakettiauto kokoojakatu	2
Pakettiauto pääkatu	627	km		627	a-km	Pakettiauto pääkatu	2
Yhteensä	4 011	km		4 011	a-km		2
Sadevesi katolle vuodessa							
Sadevesi	52,5	m²	634 kg/m²	33 285	kg	Sadevesi	
Rakennuksen ylläpitoon liittyvät matkat käyttöajan ajalta							
Jokaiselle käyttövuodelle jolle yhden tai useamman päärakennuksen rakennusosan uusiminen sattuu, on laskettu edestakainen pakettiautomatka rautakauppaan josta tarvikkeet on hankittu rakennusaikanakin. Edestakaisin matka on 88 km. Uusimisjaksoja sattuu käyttöajan aikana kymmenelle vuodelle, tällöin kilometrejä kertyy seuraavasti:							
Pakettiauto yksityistie	20	km		20	a-km	Pakettiauto yksityistie	2
Pakettiauto seututie	140	km		140	a-km	Pakettiauto seututie	2
Pakettiauto valtie	560	km		560	a-km	Pakettiauto valtie	2
Pakettiauto kokoojakatu	20	km		20	a-km	Pakettiauto kokoojakatu	2
Pakettiauto pääkatu	140	km		140	a-km	Pakettiauto pääkatu	2
Käymälä							
Materiaalimenekit: Jari Valkonen, insinööri (2006)							
Perustukset							
Karkea sora	1,0	m³	1 750 kg/m³	1 750	kg	Sora	18
Humuksen ja pintamaan poisto	1,5	m³	1 100 kg/m³	1 650	kg		
Betoni 0,4 m³(yleissemmentin menekki)	0,4	m³	200 kg/m³	80	kg	Portlandseossementti	1
Rauditusverkko	4,0	m²	1,36 kg/m²	5	kg	Kylmävalssattu teräs	1
Eristelevy (EPS 100)	11,0	m²	kg/m²	11	kg	Polystyreeni	1
Sokkeli							
Kevytsojarahkko	2	m²	138 kg/m²	304	kg	Lightweight clay brick	1
6 mm harjateräs	12	m	0,395 kg/m	5	kg	Kuumavalssattu teräs	1
Vesikatto							
Bitumikermi	6	m²	4,3 kg/m²	81	kg	Bitumi	3

Puurunko ja verhouk							
50x100 mm lautaa 66 m	0,33	m³	450 kg/m³	178	kg	Sahatavara, kuusi	1
22x100 mm lautaa 400 m	0,88	m³	450 kg/m³	475	kg	Sahatavara, kuusi	1
Nauloja (oma arvio)	2,00	kg		2	kg	Sähköteräs	1
Vanerilevy 15 mm	3,10	m²	10,2 kg/m²	32	kg	Vaneri	1
Säiliö (Green Toilet 330)							
HDPE-muovi	15	kg		15	kg	Polyeteeni (HD)	1
Maali							
Maali, määrä oma arvio	10	l	1,3 kg/l	13	kg	Seinämaali	5
Puuvaja 10 m²							
Perustuen Aulis Takkusen arvioihin (2007)							
Perustukset							
Tolppajalkoja	6,0	kpl	0,5 kg/kpl	3,0	kg	Kuumavalssattu teräs	1
Betonivalu 6x (0,3 m x0,3 m x0,5 m)	0,3	m³	200 kg/m³	0,3	kg	Portlandseossementti	1
Runko							
Puuta	0,6	m³	450 kg/m³	270	kg	Sahatavara, kuusi	1
Vesikatto							
Bitumikermi	18	m²	4,3 kg/m²	77	kg	Bitumi	3
Vuoraus							
Lautaa	1,2	m³	450 kg/m³	540	kg	Sahatavara, kuusi	1
Nauloja ja kiinnitystarvikkeita	12,0	kg		12	kg	Sähköteräs	1
Maali							
Maali	50	l	1,3 kg/l	65	kg	Seinämaali	5
Tasokkaan vapaa-ajanasunnon vaatimasta poikkeavat kokonaisuuudet							
Jäteveden käsittely, Uponor panospuhdistamo 7 Tiedot: Jyrki Löppönen/Uponor 26.2.2007							
Pintamaan poisto	7	m³	1 100 kg/m³	7 700	kg	Pintamaa	
PE-muovi	240	kg		240	kg	Polyeteeni (HD)	1
Eletroniikka+tekniikka	10	kg		10	kg	"Karkea" elektroniikka	9
Saostuskemikaali/vuosi	15	l	1 310 kg/m³	20	kg	Polyalumiinikloridi	1
Lietteen kuljetus/vuosi	10 000	l	30km kuljetus	390	t-km	Kuorma-auto keskim. v	2
Viemäriputkiä ym.	20	kg	arvio	20	kg	Polypropyleeni	1
Vesikalusteet ja hanat. Posliinituotteiden tiedot: Dag Bergström/IDO 5.1.2006							
WC-istuinTrevi E 37092							
Kaoliini	6,90	kg		6,90	kg	Kaoliini	1
Savi	4,60	kg		4,60	kg	Hiekka	1
Kvartsihiekkä	1,15	kg		1,15	kg	Hiekka	1
Maasälpä/pegmatiitti	10,35	kg		10,35	kg	Hiekka	1
Muovi (muovin tyyppi oma arvio)	1,00	kg		1,00	kg	Polyeteeni (HD)	1
PesuallasTrevi E 37092							
Kaoliini	3,30	kg		3,30	kg	Kaoliini	1
Savi	2,20	kg		2,20	kg	Hiekka	1
Kvartsihiekkä	0,55	kg		0,55	kg	Hiekka	1
Maasälpä/pegmatiitti	4,95	kg		4,95	kg	Hiekka	1
WC-hana Oras Safira Hanojen tiedot: Pekka Tuokko/Oras 8.1 ja 23.4.2007							
Kupari	0,803	kg		0,803	kg	Kupari (50/50)	1
Sinkki	0,401	kg		0,401	kg	Sinkki, mix	1
ABS muovi	0,056	kg		0,056	kg	ABS	1
Polyasetali	0,056	kg		0,056	kg	PVC	1
Keittiöhana Oras Safira							
Kupari	0,720	kg		0,720	kg	Kupari (50/50)	1
Sinkki	0,360	kg		0,360	kg	Sinkki, mix	1
ABS muovi	0,050	kg		0,050	kg	ABS	1
Polyasetali	0,050	kg		0,050	kg	PVC	1
Suihkuhana Oras Safira							
Kupari	0,713	kg		0,713	kg	Kupari (50/50)	1
Sinkki	0,356	kg		0,356	kg	Sinkki, mix	1
ABS muovi	0,050	kg		0,050	kg	ABS	1
Polyasetali	0,050	kg		0,050	kg	PVC	1

Puukiuas, Harvia ES Pro sis. 20 l vesisäiliön			Abioot	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde	Tiedot/ huomautus
Panos	Määrä	Yks.	MI kg	MI kg	MI kg			
Valurauta	3,00	kg	24,42	191,10	1,33	Hiilimasuuniteräs	1	Arto Pirhonen/ Harvia 14.12.2006
Kuumavalssattu rakenneteräs	49,00	kg	373,87	2744,00	20,29	Kuumavals teräs	1	
Kylmävalssattu teräs	8,20	kg	69,78	613,36	4,06	Kylmävals teräs	1	
Ferriittinen ruostumaton	2,70	kg	38,96	553,77	7,63	Ruostumaton 18/9	1	
Austeniittinen ruostumaton teräs	2,30	kg	33,19	471,73	6,50	Ruostumaton 18/9	1	
Keraaminen lasi	0,30	kg	0,89	3,48	0,22	Lasi	1	
Yhteensä kg	65,50	kg	541,11	4577,44	40,02			
Yhteensä kg/käyttökerta	1500	krt	0.36	3.05	0.03	Lämmitysenergia ja kiuaskivet ei mukana		

Sähkökiuas 6 W			Abioot	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde	Tiedot/ huomautus
Panos	Määrä	Yks.	MI kg	MI kg	MI kg			
Alumiinisinkitty levy	5,60	kg	52,19	458,64	4,32	Happiteräs	1	Arto Pirhonen/ Harvia 14.2. ja 24.4.2007
Aluminoitu levy	0,65	kg	6,06	53,24	0,50	Happiteräs	1	
Sähkö/kuumasinkitty levy	3,00	kg	27,96	245,70	2,32	Happiteräs	1	
Aisi 430 teräs	1,40	kg	20,20	287,14	3,96	Ruostumaton 18/9	1	
Muoveja	1,22	kg	5,17	250,71	4,12	Polypropyleeni, ruiskupur.	1	Muovin laatu oma arv.
Kumeja	0,50	kg	2,85	73,00	0,83	Synteetinen kumi	1	
Magnesiumoksidia	0,25	kg	4,75	134,80	1,48	Alumiini keskim.	1	
Aisi 304 teräs	2,00	kg	28,86	410,20	5,65	Ruostumaton 18/9	1	
Kuparia	0,03	kg	5,37	7,09	0,03	Kupari 50/50	1	
Yhteensä kg	14,65	kg	153,41	1920,52	23,20			
Yhteensä kg/käyttökerta	1500	krt	0,10	1,28	0,02	Lämmitysenergia ja kiuaskivet ei mukana		

Pirhosen tietojen mukaan harmaalla merkittyä materiaaleja yht. 4 kg, kuparin osuus tästä n. 30 g. Muut suhteelliset osuudet perustuvat omaan arvioon.

Liite 4

Vaativattoman vapaa-ajan asunnon pää- ja piharakennusten MI- ja MIPS-luvut

Vapaa-ajan asunto, vaatimaton						
MI kg/koko käyttöikä 75 vuotta						
Päärakennus 29 m ²						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Maanrakennus (maamassat)	133 175					75,0
Pintamaan poisto kaivurilla ja maanajo	422			4 223	69	75,0
Perustukset	8 256			44 532	616	75,0
Jätevesien käsittelyjärjestelmä	4 452			5 297	92	75,0
Puutavara, oma metsä	747	35 700		5 328	65	75,0
Sahatavara, ostettu	1 499	10 406		20 723	344	75,0
Tulisija ja piippu	12 169			44 846	536	75,0
Vesikatto	4 658			19 409	76	25,0
Naulat ym.	989			9 029	88	75,0
Eristys	3 183	31		117 492	2 128	75,0
Sähköjärjestelmät	3 176			9 741	109	37,5
Ilmanvaihto	537			4 690	44	37,5
Maalit ja maalaustarvikkeet	2 235	16		2 262	20	10,0
Saunan ja pesutilojen pintamateriaalit	2 441	4 458		19 355	298	25,0
Ikkunat	880	889		8 503	177	37,5
Ulko-ovet	54	378		752	12	37,5
Keittiökalusteet	302	422		4 118	58	37,5
Rakentamisen sähkönkulutus	1 060			378 560	440	75,0
Rakennustarvikkeiden kuljetukset	1 226			10 966	155	75,0
Rakentajan tavaranhakumatkat	7 978			72 389	1 096	75,0
Sadevesi mökin katolle				2 531 813		
Määrittelemättömät korjaus- tms. työt						
Sahatavara (m ³ , 450 kg kuusta)	1 530	10 620		21 150	351	15,0
Nauloja ym. 15 kg	699			6 143	58	15,0
Ylläpitoon liittyvät tavarakuljetukset	1 725			15 561	240	75,0
Yhteensä päärakennus/käyttöikä	193 394	62 919	256 313	3 356 881	7 072	
Käymälä/käyttöikä 75 vuotta						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Perustukset ja sokkeli	9 378			10 843	140	37,5
Puurunko ja vuoraus	1 053	6 745		14 084	241	37,5
Vesikatto	854			2 171		18,5
Säiliö	76			3 177	57	37,5
Maali	215					10,0
Sadevesi käymälän katolle				213 975		
Kg yhteensä käymälä/käyttöikä	11 574	6 745	18 320	244 250	438	
Puuvaja 10 m ² /käyttöikä 75 vuotta						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Perustukset	47			347	3	37,5
Puurunko	367	2 549		5 076	84	37,5
Vuoraus	960	5 098		11 962	274	37,5
Vesikatto	816			2 074		18,5
Maali	1 073					10,0
Sadevesi puuvajan katolle				694 230		
Kg yhteensä puuvaja/käyttöikä	3 263	7 646	10 910	713 689	361	
Kg yhteensä/käyttöikä (75 vuotta)	208 232	77 311	285 543	4 314 820	7 871	

Vapaa-ajan asunto, vaatimaton						
MI kg/vuosi 75 vuotta oletettu koko käyttöikä						
Päärakennus 29 m ²						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Maanrakennus (maamassat)	1 775,7					75,0
Pintamaan poisto kaivurilla ja maanajo	5,6			56,3	0,9	75,0
Perustukset	110,1			593,8	8,2	75,0
Jätevesien käsittelyjärjestelmä	59,4			70,6	1,2	75,0
Puutavara, oma metsä	10,0	476,0		71,0	0,9	75,0
Sahatavara, ostettu	20,0	138,7		276,3	4,6	75,0
Tulisija ja piippu	162,2			598,0	7,1	75,0
Vesikatto	62,1			258,8	1,0	25,0
Naulat ym.	13,2			120,4	1,2	75,0
Eristys	42,4	0,4		1 566,6	28,4	75,0
Sähköjärjestelmät	42,3			129,9	1,4	37,5
Ilmanvaihto	7,2			62,5	0,6	37,5
Maalit ja maalaustarvikkeet	29,8	0,2		30,2	0,3	10,0
Saunan ja pesutilojen pintamateriaalit	32,5	59,4		258,1	4,0	25,0
Ikkunat	11,7	11,9		113,4	2,4	37,5
Ulko-ovet	0,7	5,0		10,0	0,2	37,5
Keittiökaluusteet	4,0	5,6		54,9	0,8	37,5
Rakentamisen sähkönkulutus	14,1			5 047,5	5,9	75,0
Rakennustarvikkeiden kuljetukset	16,3			146,2	2,1	75,0
Rakentajan tavaranhakumatkat	106,4			965,2	14,6	75,0
Sadevesi mökin katolle				33 757,5		
Määrittelemättömät korjaus- tms. työt						
Sahatavara (m ³ , 450 kg kuusta)	20,4	141,6		282,0	4,7	15,0
Nauloja ym. 15 kg	9,3			81,9	0,8	15,0
Ylläpitoon liittyvät tavarakuljetukset	23,0			207,5	3,2	75,0
Kg yhteensä päärakennus/käyttövuosi	2 578,6	838,9	3 417,5	44 758,4	94,3	
Käymälä/käyttövuosi						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Perustukset ja sokkeli	125,0			144,6	1,9	37,5
Puurunko ja vuoraus	14,0	89,9		187,8	3,2	37,5
Vesikatto	11,4			28,9		18,5
Säiliö	1,0			42,4	0,8	37,5
Maali	2,9					10,0
Sadevesi käymälän katolle				2 853,0		
Kg yhteensä käymälä/käyttövuosi	154,3	89,9	244,3	3 256,7	5,8	
Puuvaja 10 m ² /käyttövuosi						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Perustukset	0,6			4,6	0,0	37,5
Puurunko	4,9	34,0		67,7	1,1	37,5
Vuoraus	12,8	68,0		159,5	3,6	37,5
Vesikatto	10,9			27,7		18,5
Maali	14,3					10,0
Sadevesi puuvajan katolle				9 256,4		
Kg yhteensä puuvaja/käyttövuosi	43,5	102,0	145,5	9 515,9	4,8	
Kg yhteensä/käyttövuosi	2 776,4	1 030,8	3 807,2	57 530,9	104,9	

Vapaa-ajan asunto, vaatimaton					
MI kg/käyttövuo-rokausi		72 vrk/vuosi			
Päärakennus 29 m²					
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg
Maanrakennus (maamassat)	24,66				
Pintamaan poisto kaivurilla ja maanajo	0,08			0,78	0,01
Perustukset	1,53			8,25	0,11
Jätevesien käsittelyjärjestelmä	0,82			0,98	0,02
Puutavara, oma metsä	0,14	6,61		0,99	0,01
Sahatavara, ostettu	0,28	1,93		3,84	0,06
Tulisija ja piippu	2,25			8,30	0,10
Vesikatto	0,86			3,59	0,01
Naulat ym.	0,18			1,67	0,02
Eristys	0,59	0,01		21,76	0,39
Sähköjärjestelmät	0,59			1,80	0,02
Ilmanvaihto	0,10			0,87	0,01
Maalit ja maalaustarvikkeet	0,41	0,00		0,42	0,00
Saunan ja pesutilojen pintamateriaalit	0,45	0,83		3,58	0,06
Ikkunat	0,16	0,16		1,57	0,03
Ulko-ovet	0,01	0,07		0,14	0,00
Keittiökalusteet	0,06	0,08		0,76	0,01
Rakentamisen sähkönkulutus	0,20			70,10	0,08
Rakennustarvikkeiden kuljetukset	0,23			2,03	0,03
Rakentajan tavaranhakumatkat	1,48			13,41	0,20
Sadevesi mökin katolle				468,85	
Määrittelemättömät korjaus- tms. työt					
Sahatavara (m³, 450 kg kuusta)	0,28	1,97		3,92	0,07
Nauvoja ym. 15 kg	0,13			1,14	0,01
Ylläpitoon liittyvät tavarakuljetukset	0,32			2,88	0,04
Kg yhteensä päärakennus/käyttövrk	35,81	11,65	47,47	621,64	1,31
Käymälä/käyttövuo-rokausi					
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg
Perustukset ja sokkeli	1,74			2,01	0,03
Puurunko ja vuoraus	0,19	1,25		2,61	0,04
Vesikatto	0,16			0,40	
Säiliö	0,01			0,59	0,01
Maali	0,04				
Sadevesi käymälän katolle				39,63	
Kg yhteensä käymälä/käyttövrk	2,14	1,25	3,39	45,23	0,08
Puuvaja 10 m²/käyttövuo-rokausi					
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot. + bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg
Perustukset	0,01			0,06	0,00
Puurunko	0,07	0,47		0,94	0,02
Vuoraus	0,18	0,94		2,22	0,05
Vesikatto	0,15			0,38	
Maali	0,20				
Sadevesi puuvajan katolle				128,56	
Kg yhteensä puuvaja/käyttövrk	0,60	1,42	2,02	132,16	0,07
Kg yhteensä/käyttövuo-rokausi					
Kg yhteensä/käyttövuo-rokausi	38,56	14,32	52,88	799,04	1,46

Liite 5

Tasokkaan vapaa-ajan asunnon rakennusten MI- ja MIPS-luvut

Harmaalle pohjalle merkittyjen tietojen MI-luku on sama kuin vaatimattoman esimerkkikohteen tapauksessa. Muiden osatekijöiden MI on suhteutettu rakennuksen pohjapinta-alaan.

Vapaa-ajan asunto tasokas						
MI kg/koko käyttöikä 75 vuotta						
Päärakennus 90 m ²						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot.+ bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Maanrakennus (maamassat)	413 302					75,0
Pintamaan poisto kaivurilla ja maanajo	1 310			13 106	215	75,0
Perustukset	25 622			138 204	1 913	75,0
Jätevesien käsittelyjärjestelmä	40 333			392 876	4 811	75,0
Vesikalusteet, hanat	1 479			3 281	48	25,0
Sähkölaitteet	9 857			30 231	337	37,5
Puutavara, oma metsä	2 318	110 792		16 534	200	75,0
Sahatavara, ostettu	4 653	32 295		64 313	1 067	75,0
Tulisija ja piippu	12 169			44 846	536	75,0
Vesikatto	14 457			60 234	236	25,0
Naulat ym.	3 069			28 022	273	75,0
Eristys	9 877	96		364 629	6 605	75,0
Maalit ja maalaustarvikkeet	6 938	48		7 019	63	10,0
Saunan ja pesutilojen pintamateriaalit	2 441	4 458		19 355	298	25,0
Ikkunat	2 730	2 760		26 390	548	37,5
Ulko-ovet	54	378		752	12	37,5
Keittiökalusteet	939	1 309		12 779	181	37,5
Rakentamisen sähkönkulutus	3 290			1 174 841	1 366	75,0
Rakennustarvikkeiden kuljetukset	1 226			10 966	155	75,0
Rakentajan tavaranhakumatkat	7 978			72 389	1 096	75,0
Sadevesi mökin katolle				7 857 349		
Määrittelemättömät korjaus- tms. työt						
Sahatavara (m ³ , 450 kg kuusta)	1 530	10 620		21 150	351	15,00
Nauloja ym. 15 kg	699			6 143	58	15,00
Ylläpitoon liittyvät tavarakuljetukset	1 725			15 561	240	75,00
Kg yhteensä, päärakennus/käyttövuosi	567 995	162 756	730 751	10 380 970	20 610	
Puuvaja 10 m ² /käyttöikä 75 vuotta						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot.+ bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjakso vuosia
Perustukset	47			347	3	37,5
Puurunko	367	2 549		5 076	84	37,5
Vuoraus	960	5 098		11 962	274	37,5
Vesikatto	816			2 074		18,5
Maali	1 073					10,0
Sadevesi puuvajan katolle				694 230		
Yhteensä puuvaja/käyttöikä	3 263	7 646	10 910	713 689	361	
Kg yhteensä/käyttöikä (75 vuotta)						
	571 258	170 403	741 661	11 094 659	20 971	

Vapaa-ajan asunto tasokas						
MI kg/vuosi 75 vuotta oletettu koko käyttöikä						
Päärakennus 90 m ²						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot.+ bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjak- so vuosia
Maanrakennus (maamassat)	5 510,7					75,0
Pintamaan poisto kaivurilla ja maanajo	17,5			174,7	2,9	75,0
Perustukset	341,6			1 842,7	25,5	75,0
Jätevesien käsittelyjärjestelmä	537,8			5 238,4	64,1	75,0
Vesikalusteet, hanat	19,7			43,7	0,6	25,0
Sähköjärjestelmät	131,4			403,1	4,5	37,5
Puutavara, oma metsä	30,9	1 477,2		220,5	2,7	75,0
Sahatavara, ostettu	62,0	430,6		857,5	14,2	75,0
Tulisija ja piippu	162,2			598,0	7,1	75,0
Vesikatto	192,8			803,1	3,2	25,0
Naulat ym.	40,9			373,6	3,6	75,0
Eristys	131,7	1,3		4 861,7	88,1	75,0
Maalit ja maalaustarvikkeet	92,5	0,6		93,6	0,8	10,0
Saunan ja pesutilojen pintamateriaalit	32,5	59,4		258,1	4,0	25,0
Ikkunat	36,4	36,8		351,9	7,3	37,5
Ulko-ovet	0,7	5,0		10,0	0,2	37,5
Keittiökalusteet	12,5	17,5		170,4	2,4	37,5
Rakentamisen sähkönkulutus	43,9			15 664,6	18,2	75,0
Rakennustarvikkeiden kuljetukset	16,3			146,2	2,1	75,0
Rakentajan tavaranhakumatkat	106,4			965,2	14,6	75,0
Sadevesi mökin katolle				104 764,7		
Määrittelemättömät korjaus- tms. työt						
Sahatavara (m ³ , 450 kg kuusta)	20,4	141,6		282,0	4,7	15,0
Nauvoja ym. 15 kg	9,3			81,9	0,8	15,0
Ylläpitoon liittyvät tavarakuljetukset	23,0			207,5	3,2	75,0
Kg yhteensä päärakennus/käyttövuosi	7 573,3	2 170,1	9 743,3	138 412,9	274,8	
Puuvaja 10 m ² /käyttövuosi						
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot.+ bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Uusimisjak- so vuosia
Perustukset	0,6			4,6	0,0	37,5
Puurunko	4,9	34,0		67,7	1,1	37,5
Vuoraus	12,8	68,0		159,5	3,6	37,5
Vesikatto	10,9			27,7		18,5
Maali	14,3					10,0
Sadevesi puuvajan katolle				9 256,4		
Kg yhteensä puuvaja/käyttövuosi	43,5	102,0	145,5	9 515,9	4,8	
Kg yhteensä/käyttövuosi	7 616,8	2 272,0	9 888,8	147 928,8	279,6	

Vapaa-ajan asunto tasokas					
MI kg/käyttövuo		72 vrk/vuosi			
Päärakennus 90 m²					
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot.+ bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg
Maanrakennus (maamassat)	76,54				
Pintamaan poisto kaivurilla ja maanajo	0,24			2,43	0,04
Perustukset	4,74			25,59	0,35
Jätevesien käsittelyjärjestelmä	7,47			72,75	0,89
Vesikalusteet, hanat	0,27			0,61	0,01
Sähköjärjestelmät	1,83			5,60	0,06
Puutavara, oma metsä	0,43	20,52		3,06	0,04
Sahatavara, ostettu	0,86	5,98		11,91	0,20
Tulisija ja piippu	2,25			8,30	0,10
Vesikatto	2,68			11,15	0,04
Naulat ym.	0,57			5,19	0,05
Eristys	1,83	0,02		67,52	1,22
Maalit ja maalaustarvikkeet	1,28	0,01		1,30	0,01
Saunan ja pesutilojen pintamateriaalit	0,45	0,83		3,58	0,06
Ikkunat	0,51	0,51		4,89	0,10
Ulko-ovet	0,01	0,07		0,14	0,00
Keittiökalusteet	0,17	0,24		2,37	0,03
Rakentamisen sähkönkulutus	0,61			217,56	0,25
Rakennustarvikkeiden kuljetukset	0,23			2,03	0,03
Rakentajan tavaranhakumatkat	1,48			13,41	0,20
Sadevesi mökin katolle				1 455,06	
Määrittelemättömät korjaus- tms. työt					
Sahatavara (m³, 450 kg kuusta)	0,28	1,97		3,92	0,07
Nauloja ym. 15 kg	0,13			1,14	0,01
Ylläpitoon liittyvät tavarakuljetukset	0,32			2,88	0,04
Kg yhteensä päärakennus/käyttövrk	105,18	30,14	135,32	1 922,40	3,82
Puuvasa 10 m²/käyttövuo					
Panos	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot.+ bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg
Perustukset	0,01			0,06	0,00
Puurunko	0,07	0,47		0,94	0,02
Vuoraus	0,18	0,94		2,22	0,05
Vesikatto	0,15			0,38	
Maali	0,20				
Sadevesi puuvajan katolle				128,56	
Kg yhteensä puuvasa/käyttövrk	0,60	1,42	2,02	132,16	0,07
Kokonaiskäyttövuo					
Kg yhteensä/käyttövuo	105,79	31,56	137,34	2 054,57	3,88

Liite 6

Vapaa-ajan asuntojen irtaimisto

Vapaa-ajan asunnon (29 m²) kuvitteellinen irtaimisto													
Kohde		MI kg/käyttöikä			MI kg/käyttövuoosi								
		MI-tieto tai -kerroin	Abioot. Kg	Bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Käyttö-ikä	Abioot. kg	Bioot. kg	Abioot.+ bioot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Huomautuksia
Sähkölaitteet													
Jääkaappi (37 kg)		Jääkaappi	1 315		13 483	127,0	12,0	110			1 124	10,6	Mat+pak+kulj
Televisio 21" (olet. 22 kg)		Kuvaputkitelevisio	1 735		15 011	2 766,5	10,0	173			1 501	276,7	Mat+pak+kulj
Sähköliesi		Sähköliesi	1 622		19 676	181,7	15,5	105			1 269	11,7	Mat+pak+kulj
Huonekalut													
Sänky kahdelle		Sänkyrunko kahdelle	547	78,6	12 432	216,0	10,0	55	7,9		1 243	21,6	Mat+pak+valm+kulj
Pöytä kahdelle		Pöytä, 2 kpl	125	5,8	12 616	57,2	10,0	12	0,6		1 262	5,7	Mat+pak+valm+kulj
Vuodesohva		Vuodesohva	333	38,6	31 212	72,5	10,0	33	3,9		3 121	7,3	Mat+pak+valm+kulj
Ruokailuryhmä		Ruokailuryhmä	65	203,7	1 107	19,5	10,0	7	20,4		111	2,0	Mat+pak+valm+kulj
Vaatekaappi		MDF-levy 50 kg	98		1 645	24,1	10,0	10			165	2,4	Oma arvio
Pöytäso		Sohvapöytä	40	79,1	999	13,0	10,0	4	7,9		100	1,3	Mat+pak+valm+kulj
TV-laso		TV-laso	34	117,1	2 548	8,1	10,0	3	11,7		255	0,8	
Tekstiilit													
Tyyny 3 kpl		Tyyny	14	0,5	1 468	5,8	3,0	5	0,2		489	1,9	Oma laskelma
Peitteet 3 kpl		Peite	31	2,7	6 933	12,2	5,0	6	0,5		1 387	2,4	Oma laskelma
Pyyhkeet ja liinav. 6 settiä		Puuvilla	116	39,2	91 989	37,0	5,0	23	7,8		18 398	7,4	Puuvilla 13,5 kg
Verhot		Puuvilla ja polyesteri	25	5,8	13 906	8,9	5,0	5	1,2		2 781	1,8	Puuvilla 2 kg, polyester. 1 kg
Matot		Puuvilla	60	20,3	47 698	19,2	5,0	12	4,1		9 540	3,8	Puuvilla 7 kg
Sauna													
Kiuas		Puukiuas	658		5 691	51,2	15,0	44			379	3,4	Tiedot kiukaan mat.
Kiuaskivet, keraam. 20 kg		Light weight clay brick	42		114	0,9	5,0	8			23	0,2	Arto Pirhonen/Harvia
Yhteensä kg/vuosi								616	66	682	43 147	361	

Vapaa-ajan asunnon (90 m²) kuvitteellinen irtaimisto												
Kohde	Ml-tieto tai -kerroin	Ml kg/käyttöikä			Ml kg/käyttövuosi							
		Abioot. Kg	Bloot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Käyt. ikä	Abioot. Kg	Bloot. kg	Abioot.+ bloot. kg	Vesi kg	Ilma kg	Huomautuksia
Sähkölaitteet												
Jääkaappipakastin	Jääkaappipakastin	1 286		30 360	212,5	12,0	107			2 530	17,7	Mat+pak+vaim+kulj
Pyykinpesukone	Pyykinpesukone	980		17 403	180,0	15,0	65			1 160	12,0	Mat+pak+vaim+kulj
Astianpesukone	Astianpesukone	731		8 509	69,6	10,0	73			851	7,0	Mat+pak+vaim+kulj
Sähköliesi	Sähköliesi	1 622		19 676	181,7	15,5	105			1 269	11,7	Mat+pak+vaim+kulj
Mikroaaltouuni (olet. 10 kg)	Sähkökäyt. pienkon.	230		840	30,0	10,0	23			84	3,0	
Kahvinkeitin	Kahvinkeitin	53		469	4,3	6,5	8			72	0,7	Mat+pak+kulj
Liesituuletin (olet. 5 kg)	Sähkökäyt. pienkon.	115		420	15,0	10,0	12			42	1,5	
Leivänpaahdin	Leivänpaahdin	22		102	3,1	7,0	3			15	0,4	
Televisio 21" (olet. 22 kg)	Kuvaputkitelevisio	1 735		15 011	2 766,5	10,0	173			1 501	276,7	
Huonekalut												
Sänky kahdelle	Sänky kahdelle	547	78,6	12 432	216,0	10,0	55	7,9		1 243	21,6	Mat+pak+vaim+kulj
Patjat kahdelle	Patja	125	5,8	12 616	57,2	10,0	12	0,6		1 262	5,7	Mat+pak+vaim+kulj
Vuodesohva	Vuodesohva	333	38,6	31 212	72,5	10,0	33	3,9		3 121	7,3	Mat+pak+vaim+kulj
Nojatuoleja 2 kpl	Lepotuoli	202	24,0	27 910	76,3	10,0	20	2,4		2 791	7,6	Mat+pak+vaim+kulj
Ruokailuryhmä	Ruokailuryhmä	65	203,7	1 107	19,5	10,0	7	20,4		111	2,0	Mat+pak+vaim+kulj
Työpöytä	Työpöytä	106	110,4	6 370	27,2	10,0	11	11,0		637	2,7	Mat+pak+vaim+kulj
Kirjahylly	Kirjahylly	239	50,2	12 965	62,8	10,0	24	5,0		1 297	6,3	Mat+pak+vaim+kulj
Pöytätaso	Sohvapöytä	47	79,1	4 057	16,3	10,0	5	7,9		406	1,6	Mat+pak+vaim+kulj
TV-taso	TV-taso	34	117,1	2 548	8,1	10,0	3	11,7		255	0,8	Mat+pak+vaim+kulj
Yöpöytiä 2kpl	Apupöytä	24	5,3	801	9,3	10,0	2	0,5		80	0,9	Mat+pak+vaim+kulj
Vaatekomoja 3kpl	MDF-levy 150 kg	294		4 935	72,2	10,0	29			494	7,2	Oma arvio, vain MDF
Tekstiilit												
Tyyny 3 kpl	Tyyny	14	0,5	1 468	5,8	3,0	5	0,2		489	1,9	Oma laskelma ks. Liite 1
Peitteet 3 kpl	Peite	31	2,7	6 933	12,2	5,0	6	0,5		1 387	2,4	Oma laskelma ks. Liite 1b
Linavaatteita ja pyyhk. 6 settiä	Puuvilla	116	39,2	91 989	37,0	5,0	23	7,8		18 398	7,4	Puuvilla 13,5 kg
Verhot	Puuvilla ja polyesteri	68	17,4	41 440	23,2	5,0	14	3,5		8 288	4,6	Puuvilla 6 kg, polyester. 2 kg
Matot	Puuvilla	181	60,9	143 094	57,5	5,0	36	12,2		28 619	11,5	Puuvilla 21 kg
Sauna												
Kiuas	Puukiuas Light weight clay brick	658		5 691	51,2	15,0	44			379	3,4	Tiedot kiukaan mat.
Kiuaskivet, keraam. 20 kg		42		114	0,9	5,0	8			23	0,2	Arto Pirhonen/Havvia
Irtaimisto yhteensä								907	95	1 003	76 803	426
kg/vuosi												

Polttopuiden MI-laskelma ja puun palamisen ilmankulutus

Lähteet: Sevola ym. (2003), Raitila (2007), omat arviot										
Panos	Määrä	Yks.	Muunto- kerroin	Määrä	Yks.	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Abioot.+bioot MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Puu, oma metsä										
Puumäärä	1,06	m³	669 kg/m³***	710,48	kg		1 420,96			
Puun polttoilma	1,06	m³	535 kg/m³**	568,17	kg					676,69
Kuljetus (mootorikelkka), polt- toaine	1,00	l	0,845 kg/l	0,85	kg	1,15			8,20	0,02
Dieselin polttoilma				0,85	kg					2,70
Puu, oma rakennusjäte										
Puumäärä	0,02	m³	450 kg/m³*	8,10	kg	0,00	0,00		0,00	0,00
Puun polttoilma	0,02	m³	450 kg/m³*	8,10	kg					9,65
Ostettu puu (olet. klapeja)										
Puumäärä	0,36	m³	669 kg/m³***	240,84	kg		481,68			
Puun polttoilma	0,36	m³	535 kg/m³**	192,60	kg	1,03			7,38	229,39
Kuljetus (traktori) arvio 1h	0,90	l	0,845 kg/l	0,76	kg					0,01
Dieselin polttoilma				0,76	kg					2,43
Kuljetus (henkilöauto)	10,00	km		10,00	a-km	20,20			173,30	1,90
Muu puu (olet. jättepuu)										
Puumäärä	0,36	m³	535 kg/m³**	162,00	kg	0,00	0,00		0,00	0,00
Puun polttoilma	0,36	m³	535 kg/m³**	162,00	kg					192,94
Kg yhteensä/ vapaa-ajan-asunto/vuosi	1,80	m³		1 121,42	kg	22,38	1 902,64	1 925,02	188,87	1 115,73

* Ilmakuivan kuusi sahatavaran tiheys

** Oletettu polttokuivan puun tiheys, puulajeittain painotettu

*** Oletettu tuoretiheys, puulajeittain painotettu

M³=kiintokuutiometri=puukuutio, jonka sivut ovat metrin mittaisia

Tiedot puun tiheydestä Pro Puu -yhdistyksen internet-sivuilta

Kuljetuksista oletettu, että oman metsän puut haettu kerralla moottorikelkalla, ajoa 2 km. Ostettujen puiden traktori-
rikuljetus
perustuu oletukseen, että kerrallaan noudettava kuorma on 8 m³, noutokeikka on pituudeltaan 20 km ja polttoai-
netta kuluu
yhteensä 20 l.

Ilmantarve, koivun palaminen (kost. 20%)	Määrä	Yks.	Huomautuksia/lähde
Teoreettinen ilmantarve (m³ ilmaa/kg koivua)	3,969	m³/kg	Vuorelainen (1979)
Teoreettinen hapentarve (m³ happea/kg koivua)	0,833	m³/kg	Happea ilmassa 21 %
Teoreettinen hapentarve (kg O²/kg koivua)	1,191	kg/kg	Hapen tiheys NTP=1,429kg/m³

Vapaa-ajan asuntojen pyykinpesun, jätteiden, pesuaineiden ja pehmopaperin MI-laskelmat

Kotitalouksien pyykinpesun MI		Abioot.	Vesi	Ilma	MI-kerroin	Lähde
		MI kg	MI kg	MI kg		
Lähteet: Aalto 2002 ja 2003						
60 °C ohjelma (28 koneellista)/hiö/vuosi						
	Vesi 55 l/koneellinen	15,40	2 002,00	1,54	Vesi	1
	Sähkö 1,1 kWh/koneellinen	16,32	5 829,82	6,78	Sähkö Suomi keskim.	4
	Pesuvaine 1dl/koneellinen	5,88	47,43	2,55	Pyykinpesuvaine	8
	Yhteensä	37,60	7 879,26	10,86		
40 °C ohjelma (55 koneellista)/hiö/vuosi						
	Vesi 55 l/koneellinen	30,25	3 932,50	3,03	Vesi	1
	Sähkö 0,55 kWh/koneellinen	16,03	5 725,72	6,66	Sähkö Suomi keskim.	4
	Pesuvaine 1dl/koneellinen	11,55	93,17	5,01	Pyykinpesuvaine	8
	Yhteensä	57,83	9 751,39	14,69		
	Molemmat pesutavat yhteensä kg/hiö/vuosi	95,44	17 630,65	25,55		
	Molemmat pesutavat yhteensä kg/hiö/vrk	0,26	48,30	0,07		
Koneen keskimääräinen täyttö 2,6 kg						

Vedenkulutus	Määrä	Yks.	Määrä	Yks.	Abioot.	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde	Huomautuksia
					MI kg	MI kg	MI kg			
Sadevesi katolle/vuosi	52,5	m ²	33 758	kg		33 758		Sadevesi		Keskim. sadanta/vuosi Lahdessa 643 mm
Tuotu vesijohtovesi/hlö/vrk	5,0	l	5	kg	0,05	7	0,005	Vesi (juomavesi)	1	Vesijohtovesi/perinteinen/hlö/vrk
Tuotu vesijohtovesi/hlö/vrk	155,0	l	155	kg	1,55	202	0,155	Vesi (juomavesi)	1	Vesijohtovesi/luksus/hlö/vrk
Luonnon pesuvedet höl/vrk	50,0	l	50	kg		50		Sadevesi		Sadeveden kerroin: vesi 1,000

Jätteen				Abioot.	Vesi	Ilima	MI-kerroin	MI-lähde
Panos/hlö/vrk	Määrä	Yksikkö	Määrä	MI kg	MI kg	MI kg		
Jäte (kaikki jakeet)	0,93	Kg	0,928	kg				
Kuljetus	50	Km	0,046	t-km	0,027	0,230	0,003	Kuorma-a keskimääräinen väylä
Kaatoipaikkasijoitus					0,302			Jätteen kaatoipaikkasijoitus
Jätteet kg/hlö/vrk					0,329	0,230	0,003	

Vapaa-ajan asunnot, siivoustkemikaalit/vuosi				Abioot.	Bioot.	Ab+bio	Vesi	Ilma	MI-kerronin	Mi-lähde	
	Määrä	Yks.	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg			
Siivoustkemikaalit kg/vuosi	1,000	kg	3,000				24,200	1,300	Pyykinpesuaine	8	
Vapaa-ajan asunnot pehmoapaperi/hlö/vrk											
Pehmoapaperit kg/hlö/vrk	0,041	kg	0,010	0,002	0,012	0,608	0,002	Uusiosanomahtipaperi			1
Pussineen määrä on oma arvio. Pehmoapaperin kultutusarvio Metsäliiton vuosiraportin 2005 perusteella											

Liite 9

Lomarenkaan vuokraamien mökkien tähtiluokitus

MÖKIT:

Mökkien kalustus ja sisustus eivät vaikuta suoraan tähtiluokkaan. Jokaisessa mökissä on tarkoituksenmukainen ja riittävä kalustus. Mökkivarustukseen kuuluvat myös peitot, patjat, tyynyt sekä ruokailu- ja keittoastiat. TV löytyy jo useimmista sähköistetyistä mökeistä. ***** -tähten mökkien varustukseen kuuluu jo runsaasti kodinkoneita; mm. astian- ja pyykinpesukone sekä mikroaaltouuni.

Kaikilla mökeillä on luonnollisesti sauna. Kiuas on useimmiten perinteinen jatkuvalämmitteinen puukiuas. Jos saunassa on sähkökiuas, on tästä maininta esitetekstissä.

Vaikka mökeissä olisi juokseva vesi, se ei välttämättä ole tarkoitettu juotavaksi. Näissä tapauksissa juomavesi haetaan itse jostain muualta.

Seuraavassa esimerkkejä eri tähtiluokkiin yleensä tarvittavista ominaisuuksista. Luokitus on suuntaa antava. Mökin vuokra ei ole riippuvainen mökin tähtiluokasta.

***** Tupakeittiö tai erillinen keittiö ja olohuone. Huoneistoalaa vähintään 42 m². Yksi, useimmiten kaksi ovellista makuuhuonetta. Osa vuoteista saattaa sijaita tupakeittiössä tai parvella. Juokseva kylmä ja lämmin vesi sekä suihku, toisinaan juomavesi haetaan itse. WC. Oma sauna, erillinen pesu- ja pukuhuone. Sähkövalo, -liesi, -jäääkaappi / pakastin, lämmitys. Takka. Astian- ja pyykinpesukone, mikroaaltouuni.

**** Tupakeittiö, huoneistoalaa vähintään 24 m². Yksi, usein kaksi ovellista makuuhuonetta. Yleensä osa vuoteista sijaitsee tupakeittiössä tai parvella. Juokseva kylmä ja lämmin vesi sekä suihku, toisinaan juomavesi haetaan itse. Sisäkäymälä (useimmiten WC, toisinaan kemiallinen- tai sähkökäymälä). Oma sauna ja erillinen pesu- tai pukuhuone. Sähkövalo, -liesi, -jäääkaappi, -lämmitys. Takka.

*** Tupakeittiö, huoneistoalaa vähintään 24 m². Ovellinen makuuhuone, osa vuoteista usein tupakeittiössä. Juokseva kylmä ja lämmin vesi sisällä, toisinaan juomavesi haetaan itse. Oma sauna, joka toimii peseytymistilana (osassa mökeistä myös suihku). Ulkokäymälä. Sähkövalo, -liesi, -jäääkaappi, -lämmitin. Osassa mökeistä voi olla nestekaasuliesi ja nestekaasujäääkaappi. Takka.

** Tupakeittiö ja huoneistoalaa vähintään 12 m², useimmiten enemmän. Makuualkovi, osa vuoteista sijaitsee usein esim. tupakeittiössä. Juomavesi kaivosta, talousvesi järvestä. Viemäröinti. Sauna, toimii peseytymistilana (osassa mökeistä myös suihku). Ulkokäymälä. Nestekaasu- tai sähkövalo. Nestekaasu- tai sähköjäääkaappi. Puuhella tai kaasu / sähkökeitin. Puu-, öljy- tai sähkölämmitin.

* Tupakeittiö. Huoneistoalaa on vähintään 12 m². Kaikki vuoteet voivat olla tupakeittiössä. Juomavesi haetaan kaivosta tai omistajalta, käyttövesi järvestä. Sauna; toimii peseytymistilana. Ulkokäymälä. Valaistuksena ovat öljy- tai kaasulamput. Kaasukeitin tai puuhella. Puu- tai kaasulämmitin. Ruoan säilytyspaikkana on kellari.

Tiedot lainattu 20.4.2007 osoitteesta

<<http://www.lomarengas.fi/fin/www/index/Mokkilomat/Tahtiluokitus.html.stx>>

Radisson SAS Seasiden MI- ja MIPS-laskelmat

Radisson SAS Seaside											
Yöpymisiä/vuosi		119 197	Vrk	Abioot.	Bioot.	Ab+bio	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde	Huomautuksia
Panos		Määrä	Yks.	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg			
Koko hotellirakennus											
Rakennus		13 998	k-m²	1 219 786	3 500		12 388 230	75 589	Physicum, ei louhintaa	3	Tth.2725kg/m³
Kellartilat, louhinta		3 000	m³	81 750							
Autotalli, louhinta + rak.		3 251	m²	299 881			126 002	1 368			
Sähkö		2 942 868	kWh	1 559 720			557 026 055	647 431	Sähkö Suomi	4	
Kaukolämpö		2 487 980	kWh	1 219 110			1 940 624	895 673	Kaukolämpö Suomi	4	
Käyttövesi		26 269 000	Kg	262 690			34 149 700	26 269	Vesi	1	
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa				217 677	8 563		4 377 275	219 386		9,11	
Tietotekniikka				10 662			125 492	429		9	
Jätteet kuljetuksineen		74 700	Kg	6 179			13 344	189			
Linavaatteet ja pyyhkeet		11 075	Kg	9 990	2 501		5 964 337	2 720			
Pyykki kuljetuksineen		200 000	Kg	155 060			49 202 260	57 060			
Siivous, pesuaineet		145	Kg	435			3 509	189			
Tiskaus ja keittiön siivous		2 120	Kg	6 360			51 304	2 756			
Pehmopaperit		5 000	Kg	1 200	200		74 000	250	Uusiosanomalehtip.	1	Tieto vuodelta 2006
Paperi		1 650	Kg	15 131	4 224		499 950	2 104	Paperi, valkaistu	1	Arvio
Yhteensä kg/vuosi				5 065 629	18 987	5 084 616	665 942 083	1 931 411			
Yhteensä kg/yöpymisvrk				42	0	43	5 587	16			
Vuokrattava sauna											
Tilat		85	m²	7 407	21		75 225	459	Physicum, ei louhintaa	3	
Kiukaan sähkönkulutus		10 000	kWh	5 300			1 892 800	2 200	Sähkö Suomi	4	
Tilan muu sähkönkulutus		17 870	kWh	9 471			3 382 427	3 931	Sähkö Suomi	4	Pinta-alan mukaan
Kaukolämpö		15 108	kWh	7 403			11 784	5 439	Kaukolämpö	4	Pinta-alan mukaan
Käyttövesi		159 513	Kg	1 595			207 367	160	Vesi	1	Pinta-alan mukaan
Siivous, pesuaineet		1	Kg	3			21	1	Pyykinpesuaine	8	Pinta-alan mukaan
Yhteensä kg/vuosi				31 179	21	31 200	5 569 625	12 190			
Kokouspalvelut											
Tilat		508	m²	44 267	127		449 580	2 743	Physicum, ei louhintaa	3	
Autotalli		33	m²	2 999			1 260	14			1% autotallista
Sähkö		323 715	kWh	171 569			61 272 866	71 217	Sähkö Suomi	4	

Kaukolämpö	90 291	kWh	44 243			70 427	32 505	Kaukolämpö	4	Pinta-alan mukaan 1% vedenkulutuk-
Käyttövesi	262 690	Kg	2 627			341 497	263	Vesi	1	sesta
Tietotekniikka			107			1 255	4		4	1% tietotekniikasta
Siivous, pesuaineet	5	Kg	16			127	7	Pyykinpesuaine	8	Pinta-alan mukaan
Paperi	83	Kg	757		211	24 998	105	Paperi, valkaistu	1	5 %paperista
Yhteensä kg/vuosi			266 584		338	266 922	106 858			
Ravintolapalvelut										
Allokointi										
Tilat	927	m²	80 779		232	820 395	5 006	Physicum, ei louhintaa	3	60% lastaustilasta
Autotalli (lastaustilan os.)	198	m²	18 259			7 982	89			
Sähkö	323 715	kWh	171 569			61 272 866	71 217	Sähkö Suomi	4	
Kaukolämpö	164 763	kWh	80 734			128 515	59 315	Kaukolämpö	4	Pinta-alan mukaan
Käyttövesi	1 050 760	Kg	10 508			1 365 988	1 051	Vesi	1	
Tietotekniikka			2 132			25 098	86			20% tietotekniikasta
Jätteet kuljetukseen	41 280	Kg	3 136			7 069	100			
Siivous, pesuaineet	10	Kg	29			232	12	Pyykinpesuaine	8	Pinta-alan mukaan
Tiskaus ja keittön siivous	2 120	Kg	6 360			51 304	2 756	Pyykinpesuaine	8	Pesuainelistan mukaan
Pehmopaperit	500	Kg	120		20	7 400	25	Uusiosanomalehtipap.	1	10% pehmopa- pereista
Paperi	83	Kg	757		211	24 998	105	Paperi, valkaistu	1	5% paperista
Yhteensä kg/vuosi			374 382		463	374 845	139 762			
Aamiaisen ilman elintarvikkeita										
Allokointi										
Tilat (aamiaissali ja keittiö)	50	m²	4 357		13	44 250	270	Physicum, ei louhintaa	3	*
Autotalli (lastaustilan os.)	20	m²	1 845			775	8			
Sähkö	17 460	kWh	9 254			3 304 901	3 841	Sähkö Suomi	4	Pinta-alan mukaan
Kaukolämpö	8 887	kWh	4 355			6 932	3 199	Kaukolämpö	4	Pinta-alan mukaan
Käyttövesi	56 675	Kg	567			73 678	57	Vesi	1	Tilan ja käyttöt. mukaan
Tietotekniikka			213			2 510	9			10% ravintolan tietotek.
Jätteet kuljetukseen	4 128	Kg	314			707	10			10% ravintolan jätteistä
Siivous, pesuaineet	1	Kg	2			13	1	Pyykinpesuaine	8	Tilan ja käyttöt. mukaan
Tiskaus ja keittön siivous	114	Kg	343			2 767	149	Pyykinpesuaine	8	Tilan ja käyttöt. mukaan
Pehmopaperit	50	Kg	12		2	740	3	Uusiosanomalehip.	1	10% ravintolan pehmop.
Paperi	165	Kg	1 513		422	49 995	210	Paperi, valkaistu	1	10% ravintolan pap.
Yhteensä kg/vuosi			22 774		437	23 211	7 756			
Yhteensä kg/työpymisvrk			0,19		0,00	0,19	0,07			

*Tilaksi oletettu 200 m², viikottaiseksi käyttötunniksi 84 h (12 h/päivä) ja aamiaisen osuudeksi tästä 21 h (3 h/päivä).

Seaside, autotalli ja lastaustila kellarissa, pinta-ala					3 251 m ²		Abioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	MI-lähde	Huomautuksia/ tietolähde
Panos	Määrä	Yks.	Muunnos	Määrä	Yks.							
Louhinta	9 753,00	m ³	2725 kg/m ³	26 576 925	kg	26 576 925						Korkeudeksi olet. 3 m
Betoni	0,24	m ² /m ²	2450 kg/m ³	1 948 153	kg	2 591 044	6 623 721	85 719		Betoni	1	Materiaalimenekkien oletukset
Teräs	23,91	kg/m ²		77 724	kg	732 162	5 960 406	50 521		Sähköteräs	1	Nieminen ym. (2005), Pysäköintilaitos P5
Sähköjohd. & kaapelit	1,69332E-05	m ³ /m ²	8920 kg/m ³	491	kg	87 931	116 078	570		Kupari (50/50)	1	
Yhteensä kg							29 988 063	12 600 206	136 809			
Yhteensä kg/käyttövuoosi							299 881	126 002	1 368			Käyttöikä olet. 100 v.

Tieto autotallin pinta-alaasta: Sami Juntunen/ Radisson SAS Seaside.

Huoneiden irtaimiston MI Seaside			Käyttö-ikä vuosia	Lkm huoneissa yht.	MI/käyttövuoosi/huoneiden irtaimisto yhteensä				Huomautuksia	
Kohde	Käytetty MI-tieto	Abioot. MI kg			Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg		
Kiuas	Sähkökiuas	15	13	133			1 664	20	Vain valmistusmat.	
Kiuaskivet 20 kg	Light weight clay brick	5	13	110			296	2	Vain valmistusmat.	
Pesuallas	Pesuallas	15	361	505			458	12	Vain valmistusmat.	
WC-istuin	WC-istuin	15	361	1 117			3 506	70	Vain valmistusmat.	
Käsienpesuallt. hana	Käsienpesuallt. hana	15	361	3 680			8 030	110	Vain valmistusmat.	
Suihkuhana	Suihkuhana	15	361	3 266			7 127	97	Vain valmistusmat.	
Televisio 21" olet. 22 kg	Kuvaputkitelevisio	5	361	125 234			1 083 817	199 741	Mat+pak+kulj	
Minibaari olet. 15 kg	Jääkaappi	5	361	38 490			394 651	3 717	Mat+pak+valim+kulj	
Puhelin olet. 0,5 kg	Sähkökäyt. pienkon.	10	361	668			4 711	36		
Huustenkoivain	Huustenkoivain	5	361	605			2 782	86	Mat+pak+kulj	
Siiliysrauta	Siiliysrauta	10	52	167			138	36	Mat+pak+kulj	
Kahvinkeitin	Kahvinkeitin	5	52	554			4 883	44	Mat+pak+kulj	
Tallelokero olet. 20 kg	Teräs	15	52	564			4 417	31	Vain teräs huomioitu	
Sänky kahdelle	Sänkyrunko 2:lle	10	337	18 431	2 649		418 958	7 279	Mat+pak+valim+kulj	
Patjat kahdelle	Patja yhdelle 2x	10	337	4 208	195		425 173	1 926	Mat+pak+valim+kulj	
Sohva	Sohva	10	52	1 192	753		213 350	455	Mat+pak+valim+kulj	
Tuoli 1kpl	Lepotuoli	10	361	3 644	433		504 092	1 378	Mat+pak+valim+kulj	
Vaatekaappi	MDF-levy 100 kg	10	361	7 076	0		118 769	1 736	Oma arvio, vain mat huom	
Työpöytä	Työpöytä	10	361	3 829	3 984		229 974	981	Mat+pak+valim+kulj	
Yöpöytä 2kpl	Apupöytä 2x	10	337	796	180		27 007	313	Mat+pak+valim+kulj	
Tyynyt kahdelle	Tyynyt 2x	3	337	1 083	38		109 961	434	Oma laskelma, mat+pak	
Peitot kahdelle	Peitto 2x	5	337	1 410	121		311 503	548	Oma laskelma, mat+pak	
Verhot/huone	Puuvilla ja polyester	10	361	913	209		502 007	332		
Yhteensä kg/vuosi				217 677	8 563	226 240	4 377 275	219 386		

Tiedot irtaimistosta Radisson SAS Seasideen internetsivuilta. Käyttöikäedot: SamiJuntunen /Radisson SAS Seaside

Tietotekniikka, Seaside						MI kg/käyttövuosi							
Panos	Määrä	Yks.	Massa kg/kpl	Massa tai määrä yht	Yks.	Käyttö- ikä v.	Abioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	MI- lähde	Huomautuksia	
Tietokone (työasema)	18	kpl	24,9	18	Kg	7	3 765	13 652	224	PC	9	Mat+pak+kulj	
Kannettava tietokone	2	kpl	3,4	2	Kpl	5	177	2 472	120	Kannettava tietok.	9,14	Mat+pak+kulj	
Tulostin	14	kpl	25,0	350	Kg	5	5 600	91 140	70	Karkea elektr.	9		
Kopiokone	2	kpl	70,0	140	Kg	10	1 120	18 228	14	Karkea elektr.	9		
Yhteensä kg/vuosi							10 662	125 492	429				

Jätteet Seaside, kaikki hotellin toiminnot							MI- lähde	MI-kerroin	Ilma MI kg	Vesi MI kg	Huomautuksia/tietolähde
Panos	Määrä	Yks.	Määrä	Yks.	Abioot. MI kg						
Biojäte	25 100	kg	778	t-km	451,3	3 851,6	54,5	Kuorma-a keskim. v.	2	Kulj.matkaksi laskettu 31 km	
Paperi	5 000	kg	130	t-km	75,4	643,5	9,1	Kuorma-a keskim. v.	2	Kulj.matkaksi laskettu 26 km	
Pahvi	4 900	kg	127	t-km	73,9	630,6	8,9	Kuorma-a keskim. v.	2	Kulj.matkaksi laskettu 26 km	
Lasi	1 500	kg	189	t-km	109,6	935,6	13,2	Kuorma-a keskim. v.	2	Kulj.matkaksi laskettu 126 km	
Metalli	2 000	kg	58	t-km	33,6	287,1	4,1	Kuorma-a keskim. v.	2	Kulj.matkaksi laskettu 29 km	
Sekajäte Sekajätteen kaatopaik- kasij.	7 100	kg	220	t-km	127,7	1 089,5	15,4	Kuorma-a keskim. v.	2	Kulj.matkaksi laskettu 31 km	
Energiajäte	7 100	kg	7 100	kg	4 615,0			Jätteen kaatopaikkasij.	7		
	29 100	kg	1 193	t-km	692,0	5 905,8	83,5	Kuorma-a keskim. v.	2	Kulj.matkaksi laskettu 41 km	
Yhteensä kg/vuosi	74 700	kg	2 696	t-km	6 178,5	13 343,7	188,7				

Hotellittekstitilit Seaside			MI kg/käyttövuosi yhteensä												
Panos	Massa		Käyttöikä vuosia	Abioot.		Bioot.		Ab+bio		Vesi		Ilma		MI-kerroin	MI-lähde
	yht	Yks.		MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg			
Aluslakana	1 078	kg	7	1 286	223					548 287	471			Puuvilla 50 % ja polyesteri 50 %	1
Pussilakana	2 966	kg	7	3 538	614					1 502 288	580			Puuvilla 50 % ja polyesteri 50 %	1
Tyynyliina	404	kg	7	482	84					204 857	176			Puuvilla 50 % ja polyesteri 50 %	1
Pyyhe, iso	1 483	kg	4	3 188	1 075					2 525 950	1 016			Puuvilla	1
Käsi- pyyhe	404	kg	4	869	293					688 895	277			Puuvilla	1
Kylpytakki	291	kg	4	626	211					496 059	199			Puuvilla	1
Yhteensä kg/vuosi			6 627	kg	9 990	2 501	12 491	5 964 337	2 720						

Seaside siivous/vuosi		Määrä	Yks.	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI- lähde	MI-kerroin	Huomautuksia
Panos											
Pesuaineet siivouksessa		145	kg	435			3 509	189	8	Pyykinpesuaine	Litroina ilmoitetut määrät
Pesuaineet astianpesu ja keittä		2 120	kg	6 360			51 304	2 756	8	Pyykinpesuaine	muunnettu: 1l=1kg
Pesuaineet kg/vuosi		2 265	kg	435			3 509	189			
Pehmopaperit kg/vuosi		5 000	kg	1 200	200	1 400	74 000	250	1	Uusiosanomalehti	

Lista Seasidessa käytetyistä siivouskemikaaleista menekkeineen, Sami Juntunen/Radisson SAS Seaside.

Seaside pyykki/vuosi												
Arvio pyykin määrästä, Sami Juntunen/Radisson SAS Seaside												
Panos	Määrä	Yks.	Määrä	Yks.	Abioot.	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde	Huomautuksia		
					MI kg	MI kg	MI kg					
Pyykki	200 000	kg	200 000	kg	20 000	2 600 000	2 000	Vesi	1			
Pyykin vedenkulutus	10	l/kg	2 000 000	l	130 380	46 562 880	54 120	Sähkö Suomi	4			
Pyykin energiankulutus	1,23	kWh/kg	246 000	kWh	1 200	9 680	520	Pyykinpesuaine Kuorma-a, keskim.	9			Kulj. matkaksi olet. 30 km
Pyykinpesuaine	400	l	400	kg	3 480	29 700	420	väylä	2			
Pyykin kuljetus	200 000	kg	6 000	t-km								
Yhteensä kg/vuosi					155 060	49 202 260	57 060					

Veden- ja energiankulutusarvot Lindström Oyn (2005) ympäristöraportista.

Rokuan Kuntokeskuksen MI- ja MIPS-laskelmat

Kuntokeskus yöpymisiä/vuosi	65 458	vrk	Abioot. MI kg	Bloot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin Physicum ei lou- hin.	MI- Lähde	Huomautuksia
	Panos									
Rakennus	12 000	k-m²	1 045 680	3 000		10 620 000	64 800		3	Hiekan tih. 1750kg/m³
Kellaritilojen kaivuulouhinta	10 061	m³	176 068							
Parkki- ja lastausalueet	2 500	m²	148 305			7 433 060	3 413	Tonttikatu	12	
Ajoväylät	4 212	m²	249 864			12 523 219	5 749	Tonttikatu	12	
Kevyenliikenteenväylät	1 931	m²	68 975			1 154 320	126	Pyörätie/m²	13	Ks. parkkialueet
Sähkö	1 830 795	kWh	970 321			346 532 878	402 775	Sähkö Suomi	4	
Puupelletti*	877 309	kg	253 560			64 404 306	87 450	Puupelletti	11	
Pellettien polttoprosessin ilma	877 309	kg					1 175 594	Pelletti, polttoilma	10,11	
Käytövesi	25 150 000	kg	251 500			32 695 000	25 150	Vesi	1	
Huonekalut ja mukavuudet			45 066	3 771		1 478 987	42 768		9,11	
huoneissa			45 326			457 861	2 192		9	
Tietotekniset laitteet	59 490	kg	20 071			25 178	356			
Jätteet kuljetukseen	3 407	kg	5 696	1 027		2 505 096	2 073			
Linavaatteet ja pyyhkeet										
Pyykki kuljetukseen	59 500	kg	53 291			14 681 709	17 802			Kulj. Rokua- Kajaani-Rokua
Siivous (kemikaalit)	253	kg	759			6 123	329			
Pehmopaperit	2 877	kg	691	115		42 585	144			
Yhteensä kg			3 335 172	7 913	3 343 085	494 560 321	1 830 721			

*Energian tarve 4211082 kWh vuonna 2005, tieto: Jorma Laava 29.3.2007.
Tieto rakennuksen kerrosalasta: Hamaajärvi (2005).

Kuntokeskuksen ajo-, ja kevyenliikenteenväylät sekä parkki- ja lastausalueet							MI- lähde
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	
Parkki- ja lastausalueet	2 500	m²	146 265	7 433 060	3 413	Tonttikatu	12
Ajoväylät	4 212	m²	249 864	12 523 219	5 749	Tonttikatu	12
Kevyenliikenteenväylät	1 931	m²	68 975	1 154 320	126	Pyörätie	13
Yhteensä kg/vuosi	8 643	m²	465 105	21 110 599	9 288		

Väylien pinta-alat arvioitu alueelle tehdyn pihasuunnitelman (Pääkkö & Pääkkö) kaavakuvaan perusteella.
Tonttikadun MI- kerroin sis. päällysteen ja muut rakenteet uusimisjaksoineen sekä yläpidon ja sadeveden valunnan.
Pyörätien MI-kerroin sis. päällysteen ja muut rakenteet uusimisjaksoineen hiekoituksen ja sadeveden valunnan.
Parkki- ja lastausalueiden abioot. panoksista vähennetty rakentamiseen liittyvän jätemaan käyttö (arv. 2 040 m³), maata käytetty parkkipaikan pohjassa.

Suomessa valmistetut puupelletit MI/kg	Määrä	Yks.	Abioot.	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde
Pellettikilossa energiaa 4.8 kWh							
Valmistusmateriaali (puuteol. sivutuotteet)*	1	kg	0	0	0		
Valmistuksen energiankulutus**	0,384	kWh/kg	0,204	72,684	0,084	Sähkö Suomi Puoliperävaunur. keskim.	4
Pellettien kuljetus***	0,19	t-km	0,086	0,728	0,015	väylä	2
Yhteensä/kg			0,289	73,411	0,100		

*Tiedot: Janne Nalkki/ Vapo ja Reine Piippo/ Suomen Pellettienergiayhdistys, henkilökohtainen tiedonanto 14.3.2007.
Bioottinen luonnonvarojen kulutus on nolla, koska pelletit tuotetaan muun teollisuuden jätteraaka-aineesta.
**Arvio: alle 10 % valmiin tuotteen energiasisällöstä. Janne Nalkki/ Vapo ja Reine Piippo/ Suomen Pellettienergiayhdistys
***Pellettien kuljetus sisältää raaka-aineen ja valmiin tuotteen kuljetuksen (keskim. noin 100 km) loppuasiakkaalle, arvio. Janne Nalkki/ Vapo ja Reine Piippo/
Suomen Pellettienergiayhdistys

Ilmantarve, puupelletin palaminen (kost. 10%)	Määrä	Yks.	Huomautuksia/lähde
Teoreettinen ilmantarve (m³ ilmaa/kg pellettiä)	4,465	m³/kg	Soveltaen koivulaskelmaa
Teoreettinen hapentarve (m³ hapetta/kg pellettiä)	0,938	m³/kg	Happea ilmassa 21 %
Teoreettinen hapentarve (kg O²/kg pellettiä)	1,340	kg/kg	Hapen tiheys NTP=1,429 kg/m³

Huoneiden irtaimiston MI Kuntokeskus		Lkm		MI/käyttövuosi/huoneiden irtaimisto yhteensä			
Kohde	Käytetty MI-tieto	Käyttöikä vuosia	huoneissa yhteensä	Abioot.	Bioot.	Ab+bio	Ilma
Kiuas	Sähkökiuas	15	18	184			MI kg
Kiuaskivet (20 kg keraamiset)	Light weight clay brick	5	18	152			2 305
Pesuallas	Pesuallas	15	131	183			19 180
WC-istuin	WC-istuin	15	131	405			166
Käsienpesualtaan hana	Käsienpesualtaan hana	15	131	1 335			1 272
Suihkuhana	Suihkuhana	15	131	1 185			2 586
Televisio 21" (olet. 22 kg)	Kuvaputkitelevisio	10	131	22 723			36 241
Minibaari (olet. paino 15 kg)	Jaakaappi	10	31	1 653			16 945
Puhelin (olet. paino 0,5 kg)	Sähkökäyttöiset pienkon.	10	131	151			550
Huustenkuivain	Huustenkuivain	10	62	52			239
Sänky kahdelle (140x200 cm)	Sänkyrunko kahdelle	10	131	7 165	1 030		162 859
Patjat kahdelle (2x 80x200 cm)	Patja yhdelle 2x	10	131	1 636	76		165 275
Sohva	Sohva	10	59	1 352	854		242 070
Tuoli 1 kpl	Lepotuoli	10	131	1 322	157		182 925
Vaatekaappi	MDF-levy	10	131	2 568			43 099
Työpöytä	Työpöytä	10	131	1 390	1 446		83 453
Yöpöytä 2 kpl	Apupöytä 2x	10	131	309	70		10 498
Tyynyt kahdelle	Tyyny 2x	3	131	421	15		42 745
Peitot kahdelle	Peitto 2x	5	131	548	47		121 089
Verhot/huone	Puuvilla ja polyester	10	131	331	76		182 169
Yhteensä kg/vuosi				45 066	3 771	48 836	1 478 987

Tiedot huoneiden varusteluasioista ja käyttökalteidot: Marja Tuuhkanen/Rokuan Kuntokeskus henkilökohtainen tiedonanto 20.2.2007 ja Rokuan Kuntokeskuksen internetsivut, tiedot huoneista.

Tietotekniikka, Kuntokeskus				MI/käyttövuosi							
Panos	Määrä	Yks.	Massa tai määrä yht	Yks.	Käyttö-ikä	Abioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	MI-lähde	Huomautuksia
Tietokone (työasema)	75	kpl	75	kpl	5	21 963	79 638	1 309	PC	9	Mat+pak+kulj
Kannettava tietokone	10	kpl	10	kpl	5	883	12 361	601	Kannettava tiet.	9,14	Mat+pak+kulj
Tulostin	45	kpl	1 125	kg	5	18 000	292 950	225	Karkea elektr.	9	
Kopiokone	4	kpl	280	kg	5	4 480	72 912	56	Karkea elektr.	9	
Yhteensä kg/vuosi						45 326	457 861	2 192			

Tiedot: Teuvo Tiainen/Rokuan Kuntokeskus henkilökohtainen tiedonanto sähköpostitse 20.2.2007.

Jätteet Kuntokeskus, kaikki hotellin toiminnot					Abioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	MI-lähde	Huomautuksia
Panos	Määrä	Yks.	Määrä	Yks.						
Biojäte	33 150	kg	2 834	t-km	1 644	14 030	198	Kuorma-a keskim. vähä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 85,5 km
Sekajäte	26 340	kg	2 252	t-km	1 306	11 148	158	Kuorma-a keskim. vähä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 85,5 km
Sekajätteen kaatopaikkasij.	26 340	kg	26 340	kg	17 121			Jätteen kaatopaikkasij.	7	
Yhteensä kg/vuosi	59 490	kg	5 086	t-km	20 071	25 178	356			

Tiedot: Jorma Laava/Rokuan Kuntokeskus henkilökohtainen tiedonanto 29.3.2007.

Hotellitekstiilit Kuntokeskus			MI kg/käyttövuosi yhteensä							
Panos	Massa yht	Yks.	Käyttöikä	Abioot.	Bioot.	Ab+bio	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde
			vuosia	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg		
Aluslakana	522	kg	5	872	157		383 555	317	Puuvilla 52%, polyesteri 48 %	1
Pussilakana	1 434	kg	5	2 398	433		1 054 777	873	Puuvilla 52%, polyesteri 48 %	1
Tyynylinä	196	kg	5	327	59		143 833	119	Puuvilla 52%, polyesteri 48 %	1
Pyyhe, iso	538	kg	5	899	162		395 542	327	Puuvilla 52%, polyesteri 48 %	1
Käsipyyhe	147	kg	5	245	44		107 875	89	Puuvilla 52%, polyesteri 48 %	1
Kylpytakki	571	kg	5	954	172		419 514	347	Puuvilla 52%, polyesteri 48 %	1
Yhteensä kg/vuosi	3 407	kg		5 696	1 027	6 723	2 505 096	2 073		

Tiedot: Marja Tuhanen/Rokuan Kuntokeskus henkilökohtaiset tiedonannot sähköpostitse sekä puhelinkeskustelut 20.2., 27.2. ja 23.4.2007.

Pyykki, Kuntokeskus		Määrä		Yks.	Määrä	Yks.	Abioot.	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde
Panos		Määrä	Yks.				MI kg	MI kg	MI kg		
Pyykki		59 500	kg								
Pyykin vedenkulutus		10	l/kg		595 000	l	5 950	773 500	595	Vesi	1
Pyykin energiankulutus		1,23	kWh/kg		73 185	kWh	38 788	13 852 457	16 101	Sähkö Suomi	4
Pyykinpesuaine		119	l		119	kg	357	2 880	155	Pyykinpesuaine	8
Pyykin kuljetus		59 500	kg		13 448	t-km	8 196	52 873	952	ks.alla	2
Yhteensä kg/vuosi							53 291	14 681 709	17 802		
Pyykin kuljetus Rokua-Kajaani kuorma-autolla											
Yhdystie		9	km		530	t-km	688	5 184	42	Kuorma-auto t-km	2
Seututie		63	km		3 743	t-km	2 058	12 762	262	Kuorma-auto t-km	2
Valtatie		30	km		1 779	t-km	961	5 159	125	Kuorma-auto t-km	2
Keskim. väylä		11	km		673	t-km	390	3 331	47	Kuorma-auto t-km	2
Yhteensä		113	km		6 724	t-km					
Kuljetus yhteensä yhteen suuntaan kg							4 098	26 436	476		

Tiedot: Kuljetusmatka ja pesuaineen menekki: Anneli Pääkkö/SOL henkilökohtainen tiedonanto 26.2.2007, arvio pyykin määrästä Marja Tuhkanen henkilökohtainen tiedonanto 29.3.2007.

Siivous Kuntokeskus		Määrä		Yks.	Abioot.	Bioot.	Ab+bio	Vesi	Ilma	MI-lähde	MI-kerroin	Huomautuksia
Panos					MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg			
Pesuaineet (ei sis keittiötä) kg/vuosi		253	kg		759			6 123	329	8	Pyykinpesuaine	Litroina ilmoitetut määrät
Pehmopaperit kg/vuosi		2 877	kg		691	115	806	42 585	144	1	Uusiosanomalehti	muunnettu 1l=1kg

Tiedot: Anneli Pääkkö/SOL henkilökohtainen tiedonanto 26.2.2007: Pesuaineet sisältävät kylpyläosaston ja hotelliliikien kulutukseen. Keittiön ja astianpesun aineet eivät ole mukana laskelmassa.

Liite 12

Sokos Hotelli Arinan MI- ja MIPS-laskelmat

Arina, yöpymisiä/vuosi		99 363	vrk	Abioot.	Bloot.	Ab+bio	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI	Huomautuksia
Panos	Määrä	Yksik.	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg		lähde	
Koko hotellirakennus											
Rakennus	17 760	k-m²	1 547 606	4 440			15 717 600	95 904	Physicum, ei louhin- taa	3	Tih.2725kg/m³
Kellaritilat, louhinta	1 640	m³	44 690								
Autokellari (46 autopaik- kaa)	1 282	m²	100 788				49 688	539		4	
Parkkipaikat pysäköintia- lossa	227	m²	2 381				8 794	95	Tonttikatu	4	
Lastausalue pihalla	331	m²	19 606				982 651	451		12	
Sähkö	2 979 060	kWh	1 578 902				563 876 477	655 393	Sähkö Suomi	4	
Kaukolämpö	3 661 200	kWh	1 793 988				2 855 736	1 318 032	Kaukolämpö Suomi	4	
Kaasu	1 188	kg	1 449				594	2	Maakaasu	1	
Kaasu, polttoilma	1 188	kg						4 277	Maakaasu, polt- toilma	1	
Käyttövesi	34 497 000	kg	344 970				44 846 100	34 497	Vesi	1	
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			102 781	5 159			2 999 420	86 452		9,11	
Tietotekniikka			6 721				68 643	236		9	
Jäte kuljetukseen	165 700	kg	41 742				10 089	143			
Linavaatteet ja pyyhkeet	10 872	kg	10 937	2 490			5 973 634	3 831	Puuvilla	1	
Pyykki kuljetukseen	218 061	kg	244 609				54 033 505	72 153			
Tiskaus ja keittön siivous	7 271	kg	21 813				175 958	9 452	Pyykinpesuaine	8	
Siivous, pesuaineet	50	kg	150				1 210	65	Pyykinpesuaine	8	
Pehmopaperit	7 259	kg	1 742	290			107 433	363	Uusiosanomalehti	1	
Paperi	1 496	kg	13 718	3 830			453 288	1 907	Paperi, valkaistu	1	
Toimitus tukusta	230 088	t-km	667				5 695	81	Kuorma-a keskim.väylä	2	
Juomatointitus	170 040	t-km	493				4 208	60	Kuorma-a keskim.väylä	2	
Yhteensä kg/vuosi			5 879 755	16 209	5 895 965	692 170 723	2 283 934				
Yhteensä kg/yöpymisvrk			59	0,2	59	6 966	23				

Ravintoloiden osuus materiaalipanoksista/vuosi					Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	MI lähde	Allokointi
Panos	Määrä	Yksik.										
Keittiö- ja salitilat yht. Lastausalue Sähkö Kaukolämpö Kaasu Kaasun polttoilma Käyttövesi Tietotekniikka Jäte kuljetukseen Tiskaus ja siivous Pehmopaperit Paperi Toimitus tukusta Juomatoimitus	1 519	m²		132 322	380		1 343 873	8 200	Physicum ei louhin- taa	3		
	182	m²		10 783			540 458	248	Tonttikatu	12	55% ravintolalle	
	1 925 664	kWh		1 020 602			364 489 755	423 646	Sähkö Suomi	4		
	313 037	kWh		153 388			244 169	112 693	Kaukolämpö Suomi	4	Pinta-alan mukaan	
	1 188	kg		1 449			594	2	Maakaasu	1	100% ravintolalle	
	1 188	kg						4 277	Maakaasu, polt- tolima	1	100% ravintolalle	
	19 583 000	kg		195 830			25 457 900	19 583	Vesi	1		
				3 361			34 321	118			50% ravintolalle	
	143 358	kg		36 703			8 624	122				
	7 271	kg		21 813			175 958	9 452	Pyykinpesuaine	8	100% ravintolalle	
726	kg		174	29		10 743	36	Uusiosanomalehti	1	10% ravintolalle		
75	kg		686	191		22 664	95	Paperi valkaistu	1	5% ravintolalle		
							5 695	81	Kuorma-a keskim.väylä	2	5 km arv. kuljetusmat.	
							4 208	60	Kuorma-a keskim.väylä	2	5 km arv. kuljetusmat.	
Yhteensä kg/vuosi					1 578 272	600	1 578 872	392 338 962	578 613			
Aamiaisen ilman elintarvikkeita/vuosi					Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	MI- lähde	Allokointi
Panos	Määrä	Yksik.										
Tila	81	m²		7 099	20		72 095	440	Physicum, ei louhin- taa	3	Käytötuntien muk.	
Lastausalue	20	m²		1 197			60 017	28	Tonttikatu	12	Tavaraliik. suht.	
Sähkö	183 510	kWh		97 260			34 734 791	40 372	Sähkö Suomi	4	Tilan ja käytöt. muk.	
Kaukolämpö	16 794	kWh		8 229			13 099	6 046	Kaukolämpö Suomi	4	Tilan ja käytöt. muk.	
Käyttövesi	2 063 218	kg		20 632			2 682 183	2 063	Vesi	1	Tilan ja käytöt. muk.	
Tietotekniikka				336			3 432	12			10% rav. tietotekn.	
Jäte kuljetukseen	14 336	kg		3 670			862	12			10% rav. jätteistä	
Tiskaus ja siivous	2 162	kg		6 486			52 320	2 811	Pyykinpesuaine	8	Käytötuntien muk.	
Pehmopaperit	73	kg		17	3		1 074	4	Uusiosanomalehti	1	10% rav. panoksista	
Paperi	7	kg		69	19		2 266	10	Paperi valkaistu	1	10% rav. panoksista	
Toimitus tukusta	46 018	t-km		133			1 139	16	Kuorma-a keskim.väylä	2	20% toimituksesta	
Yhteensä kg/vuosi					145 129	42	145 172	37 623 280	51 812			
Yhteensä kg/öppyminen					1,5	0,0	1,5	379	0,5			

Tiedot pinta-aloista ja kulutuksista: Antti Grekeä/Sokos Hotelli Arina.

Huoneiden irtaimiston MI Arina		Käytetty MI-tieto	Käyttökä vuosia	Lkm huoneissa yhteensä	MI kg/käyttövuosi/huoneiden irtaimisto yht				
Kohde					Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Kiuas	Sähkökiuas		10	13	199			2 497	30
Kiuaskivet 20 kg	Light weight clay brick		5	13	110			296	168
Pesuallas	Pesuallas		10	260	546			495	13
WC-istuin	WC-istuin		10	260	1 207			3 788	76
Käsienpesuallt. hana	Käsienpesuallt. hana		10	260	3 975			8 675	119
Suihkuhana	Suihkuhana		10	260	3 528			7 700	105
Televisio 21" olet. 22 kg	Kuvaputkitelevisio		10	260	45 098			390 294	71 929
Minibaari olet. 15 kg	Jääkaappi		10	260	13 861			142 118	1 339
Puhelin olet. 0,5 kg	Sähkökäyt. pienkon.		8	260	601			4 241	33
Huostenkuivain	Huostenkuivain		6	260	363			1 670	52
Vedenkeitin	Kahvinkeitin		6	68	419			2 958	23
Sänky kahdelle	Sänkyrunko 2:lle		10	260	14 220	2 044		323 232	5 615
Pajjat kahdelle	Pajja yhdelle 2x		5	260	6 494	302		656 054	2 972
Sohva	Sohva		15	23	351	222		62 911	134
Tuoli 1kpl	Lepotuoli		15	260	1 750	208		242 039	662
Vaatekaappi	MDF-levy		15	260	3 397	0		57 027	834
Työpöytä	Työpöytä		15	260	1 839	1 913		110 422	471
Yöpöytä 2 kpl	Apupöytä 2x		15	260	409	93		13 891	161
Tyynyt kahdelle	Tyyny 2x		2	260	1 254	44		127 255	502
Peitot kahdelle	Peitto 2x		2	260	2 720	233		600 822	1 056
Vierot/huone	Puuvilla ja polyesteri		15	260	439	101		241 037	160
Yhteensä kg/vuosi					102 781	5 159	107 940	2 999 420	86 452

Tiedot irtaimistosta: Sokos Hotelli Arinan internetsivut. Käyttöikä tiedot: Antti Grekelä/Sokos Hotelli Arina.

Tietotekniikka, Arina				MI/käyttövuosi				
Panos	Määrä	Yks.	Massa kg/kpl	Massa tai määrä yht	Käyttö- ikä	Abioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Tietokone (työasema)	11	kpl	24,9	11	Kpl	3 221	11 680	192
Tulostin	7	kpl	25,0	175	kg	2 800	45 570	35
Kopiokone	1	kpl	70,0	70	kg	700	11 393	9
Yhteensä kg/vuosi						6 721	68 643	236

Tiedot: Antti Grekelä/Sokos Hotelli Arina.

Jätteet Arina, kaikki hotellin toiminnot					Abioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	MI-kerroin	MI-lähde	Huomautuksia
Panos	Määrä	Yks.	Määrä	Yks.						
Biojäte	70 550	kg	868	t-km	503	4 295	61	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Paperi	4 630	kg	57	t-km	33	282	4	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Pahvi	14 820	kg	182	t-km	106	902	13	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Lasi	5 900	kg	73	t-km	42	359	5	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Metalli	1 370	kg	17	t-km	10	83	1	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Sekajäte	62 400	kg	768	t-km	445	3 799	54	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Sekajätteen kaatopaikkasij.	62 400	kg	62 400	kg	40 560			Jätteen kaatopaikkasij.	7	
Ongelmajäte	400	kg	5	t-km	3	24	0	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Energiajäte	3 920	kg	48	t-km	28	239	3	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Kasviöljy	1 710	kg	21	t-km	12	104	1	Kuorma-a keskim. väylä	2	Kuljetusmatkaksi laskettu 12,3 km
Yhteensä kg/vuosi	165 700	kg	2 038	t-km	41 742	10 089	143			

Hotellitekstiilit Arina			MI kg/käyttövuosi yhteensä									
Panos	Massa yht	Yks.	Käyttökä vuosia	Abioot.		Bioot.	Ab+bio	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde	
				MI kg	MI kg							MI kg
Tyynyliina	407	kg	5	680		118		288 758	249	Puuvilla 50 % ja polyesteri 50 %	1	
Pussilakana	2 457	kg	5	4 103		713		1 742 504	1 501	Puuvilla 50 % ja polyesteri 50 %	1	
Aluslakana	1 521	kg	5	2 540		441		1 078 693	929	Puuvilla 50 % ja polyesteri 50 %	1	
Kasvofrotee	351	kg	5	604		204		478 343	192	Puuvilla	1	
Kylpyfrotee	1 198	kg	5	2 061		695		1 632 743	657	Puuvilla	1	
Kylpymatto	552	kg	5	950		320		752 593	303	Puuvilla	1	
Yhteensä kg/vuosi	6 486	kg		10 937		2 490	13 428	5 973 634	3 831			

Tiedot: Antti Grekelä/Sokos Hotelli Arina henkilökohtaiset tiedonannot sähköpostitse 12.3., 15.3. ja 24.4.2007.

Pyykki/vuosi Arina		Määrä	Yks.	Abioot.	Vesi	Ilma	MI-kerroin	MI-lähde
		MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg		
Pyykimäärä/vuosi		218 061	kg					
Pyykin vedenkul. 10 l/kg		2 180 610	kg	21 806	2 834 793	2 181	Vesi	1
Pyykin energ.kul. 1,23 kWh/kg		268 215	kWh	142 154	50 767 741	59 007	Sähkö Suomi	4
Pesuaine 0,002 kg/kg		436	kg	1 308	10 554	567	Pyykinpesuaine	8
Pesu yhteensä				165 268	53 613 088	61 755		
Pyykin kuljetus Oulu-Jyväskylä-Oulu/vuosi								
Keskim. väylä 10 km/matka		2 181	t-km	1 265	10 794	153	Kuorma-auto t-km	2
Valtatie 631,2 km/matka		68 820	t-km	74 326	399 156	4 817	Kuorma-auto t-km	2
Moottoritie 40 km/matka		4 361	t-km	3 751	10 467	611	Kuorma-auto t-km	2
Kuljetus yhteensä				79 341	420 417	5 581		
Pyykki yhteensä kuljetukseen kg/vuosi				244 609	54 033 505	67 335		

Tiedot pyykin määrästä ja kjetusmatkasta: Antti Grekelä/ Sokos Hotelli Arina.

Arina siivous/vuosi		Määrä	Yks.	Abioot.	Bioot.	Vesi	Ilma	MI-lähde	MI-kerroin	Huomautuksia
Panos				MI kg	MI kg	MI kg	MI kg	MI kg		
Pesuaineet siivouksessa		50	kg	150		1 210	65	8	Pyykinpesuaine	Litroina ilmoitetut määrät
Pesuaineet astianpesu ja keittiö		7 271	kg	21 813		175 958	9 452	8	Pyykinpesuaine	muunnettu: 1l=1kg
Pesuaineet kg/vuosi		7 321	kg	21 963		177 168	9 517			
Pehmopaperit kg/vuosi		7 259	kg	1 742	290	107 433	363	1	Uusiosanomalehti	

Tiedot pesuaineista ja pehmoapapereidne kulutuksesta: Antti Grekelä/ Sokos Hotelli Arina.

Tiiviin hotellin tiedot

Tiiviin hotellin tiedot		Määrä	Yksikkö
Huoneiden pinta-ala yht.		5 920	m²
Huoneiden pinta-ala 15 m², huoneita mahtuu		394	kpl
Huoneet 2 hlö huoneita, vuodepaikkoja yht		788	kpl
Huoneiden kapasiteetti/vuosi		143 810	huonevrk
Vuoteiden kapasiteetti/vuosi		287 620	vrk
Huoneiden käyttö (75,8 %) *		109 008	huonevrk
Vuoteiden käyttö (52,35 %) *		150 569	vrk
Sähkön kulutus		1 276 463	kWh
Kaukolämmön kulutus		3 885 189	kWh
Veden kulutus		25 726 316	kg

* Huoneiden ja vuoteiden käyttöaste oletettu samaksi kuin Arnessa.

Huoneiden irtaimiston MI			Lkm		MI/käyttövuoosi/huoneiden irtaimisto yht				
Tiivis hotelli	Käytetty MI-tieto	Käyttöikä Vuosia	huoneissa yhteensä		Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Pesuallas	Pesuallas	10	394		827			750	19
WC-istuin	WC-istuin	10	394		1 829			5 740	115
Käsienpesualt. hana	Käsienpesualt. hana	10	394		6 024			13 147	180
Suihkuhana	Suihkuhana	10	394		5 347			11 668	159
Telesio 21" olet. 22 kg	Kuvaputkitelevisio	10	394		68 341			591 446	109 000
Minibaari olet. 15 kg	Jääkaappi	10	394		21 004			215 364	2 029
Puhelin olet. 0,5 kg	Sähkökäyt. pienkon.	8	394		911			6 427	49
Huustenkuivain	Huustenkuivain	6	394		550			2 530	78
Vedenkeitin	Kahvinkeitin	6	394		2 430			17 139	131
Sänky kahdelle	Sänkyrunko 2:lle	10	394		21 548	3 098		489 820	8 510
Patjat kahdelle	Patja yhdelle 2x	5	394		9 841	457		994 174	4 504
Tuoli 1kpl	Lepotuoli	15	394		2 652	315		366 781	1 003
Vaatekaappi	MDF-levy 100 kg	15	394		5 148	0		86 417	1 263
Työpöytä	Työpöytä	15	394		2 786	2 899		167 331	714
Yöpöytä 2 kpl	Apupöytä 2x	15	394		620	140		21 050	244
Tyynyt kahdelle	Tyyny 2x	2	394		1 900	67		192 840	761
Peitot kahdelle	Peitto 2x	2	394		4 123	353		910 476	1 601
Verhot/huone	Puuvilla ja polyesteri	15	394		665	152		365 264	242
Yhteensä kg/vuosi					156 546	7 481	164 027	4 458 365	130 602

Esimerkkilaskelmat

Esimerkki 1. Kahden henkilön viikonloppumatka, yöpyminen yksityisellä vapaa-ajan asunnolla

Viikonloppu yksityisellä vapaa-ajan asunnolla 2 hlö, 2 vrk						
Panos	Matka km	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Henkilöauto keskimääräinen väylä	214	432			3 709	41
Linja-auto keskimääräinen väylä	214	137			1 194	26
2 hlö, 2 vrk yöpyminen tasokas		377	119		54 271	106
2 hlö, 2 vrk yöpyminen vaatimaton		120	83		11 385	54
Yht. kg, tasokas, matka henkilöautolla		810	119	928	57 980	147
Yht. kg, tasokas matka linja-autolla		514	119	633	55 465	132
Yht. kg, vaatimaton, matka henkilöautolla		553	83	636	15 094	94
Yht. kg, vaatimaton matka linja-autolla		257	83	341	12 580	79

Esimerkki 2. Kahden henkilön hotelliviikonloppu

Viikonloppu hotellissa (hotellin MI-luvut, Sokos Hotelli Arina), 2 hlö, 2 vrk						
Panos	Matka km	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Henkilöauto	543	904			3 736	100
Linja-auto	543	289			1 275	65
Lentomatka Helsinki-Jyväskylä-Helsinki	470	416			19 120	432
Matkat lentokentille	60	38			335	7
2 hlö, 2 vrk yöpyminen		179	0,6		13 585	71
Yhteensä kg, matka henkilöautolla		1 083	0,6	1 084	3 807	171
Yhteensä kg, matka linja-autolla		468	0,6	469	1 345	136
Yhteensä kg, matka lentäen		633	0,6	634	19 526	510

Ajoreitti Helsinki-Jyväskylä	
Tietyyppi	Matka km
Pääkatu	2
Yhdystie	1
Valtatie	116
Muuttortie	153
Yhteensä, km	272

Esimerkki 3. Kahden henkilön viikon edestakainen matka Helsingistä Rovaniemelle henkilöautolla ja yöpyminen tasokkaassa vuokratussa mökissä

Viikon matka tasokkaalle vuokratulle mökille, 2 hlö, 7 vrk						
Panos	Matka km	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg
Henkilöauto Helsingi-Rovaniemi-Helsinki	1 628	1				1
Henkilöauto pääkatu	3	444			9	44
Henkilöauto seututie	230	1 925			2 753	195
Henkilöauto valtatie	1 024	555			10 424	67
Henkilöauto moottoritie	370	730	214		1 573	208
2 hlö, 7 vrk, vuokrattu tasokas mökki					112 291	
Yhteensä kg/2 hlö matka		3 655	214	3 868	127 050	513

Esimerkki 4. Kahden henkilön viikon edestakainen matka lentäen Helsingistä Etelä-Eurooppaan ja yöpyminen hotellissa

Viikon matka Etelä-Eurooppaan 2 hlö, 7 vrk						
Panos	Matka km	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	
Lentomatka	6 184	540		13 500	976	
Matkat lentokentille	60	38		335	7	
2 hlö, 7 vrk, hotelli		865	2,2	53 569	297	
Yhteensä kg/2 hlö matka		1 443	2,2	67 404	1 280	

Kuvitteellinen hotelli Etelä-Euroopassa, arvio suomalaisen hotellin tietojen perusteella. Sähkön MI-kerroin espanjalainen.						
Sis. majoitus ja aamiainen ilman elintarvikkeita. Ravintolan muu käyttö ei sisälly laskelmiin						
Panos	Määrä	Yksikkö	Abioot. MI (kg)	Bioot. MI (kg)	Vesi MI (kg)	Ilma MI (kg)
Rakennus	16 323	k-m ²	1 467 073	4 081	14 445 823	88 144
Autotalli, pysäköint., lastausal.	1 795	m ²	113 189		560 692	866
Sähkö	1 236 906	kWh/vuosi	2 347 647		270 892 246	619 690
Kaukolämpö	3 364 957	kWh/vuosi	1 648 829		2 624 666	1 211 384
Käyttövesi	16 977 218	kg/vuosi	169 772		22 070 383	16 977
Kalusteet ja mukavuudet huoneissa			102 781	5 159	2 999 420	86 452
Tietotekniikka			3 697		37 754	130
Jätteet kuljetuksineen	36 678	kg/vuosi	8 709		5 973 634	33
Linavaatteet ja pyyhkeet	10 872	kg	10 937	2 490	5 973 634	3 831
Pyykki kuljetuksineen	218 061	kg/vuosi	244 609		54 033 505	72 153
Siivous ja astianpesu	2 212	kg/vuosi	6 636		53 530	2 876
Pehmopaperit	6 606	kg/vuosi	1 585	264	97 764	330
Paperi	1 429	kg/vuosi	13 101	3 657	432 890	1 822
Toimitus tukusta (vain kulj.)	46 018	kg/vuosi	133		1 139	16
Yhteensä kg/vuosi			6 138 700	15 652	380 197 082	2 104 703
Yhteensä kg/yöpyminen (yöpymiä 99 363 vrk)			62	0,2	3 826	21

Esimerkki 5. Kahden henkilön matka henkilöautolla Helsinkiin ja Tallinnan risteily

Risteilymatka Tallinnaan 2 hlö							
Panos	Matka km	Abioot. MI kg	Bioot. MI kg	Ab+bio MI kg	Vesi MI kg	Ilma MI kg	
Henkilöauto keskimääräinen väylä	214	432			3 709	41	
HKI-Tallinna-HKI matkustaja-alus 2 hlö	160	55	0,4		524	34	
Yhteensä kg/2 hlö matka		488	0,4	488	4 233	110	



TVÖ-JÄ ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

Besöksadress

Postadress

Alexandersgatan 4
00170 HELSINGFORS

PB 32
00023 STATSRÅDET

Telefon 010 606 000
Telefax (09) 1606 2166

Publikationsseriens namn och kod

Arbets- och näringsministeriets publikationer
Arbete och företagsamhet 8/2008

Författare		Publiceringstid	
Marja Salo, Satu Lähteenoja, Michael Lettenmeier		Mars 2008	
		Uppdragsgivare	
		Arbets- och näringsministeriet	
		Organets tillsättningsdatum	
Titel			
Turism-MIPS – Förbrukningen av naturtillgångar på grund av turism			
Referat			
I utredningen studerades i vilken utsträckning naturtillgångar förbrukas till följd av turismen under hela livscykeln i förhållande till en viss serviceprestation. Vid beräkningarna användes en MIPS-indikator (material input per service unit). Föremålet för studien var finländarnas resor i hemlandet under fritiden. MIPS-siffror räknades fram för två privata fritidsbostäder samt för tre hotell. För fritidsbostädernas del utnyttjades beräkningarna vid uppskattning av hur mycket naturtillgångar som förbrukas av användningen av hyrda stugor. När MIPS-siffrorna räknades fram beaktades fritidsbostädernas hela livscykel, och siffrorna räknades fram per användningsår samt per användningsdygn. För hotellens del gjordes beräkningarna per användningsår samt per övernattningsdygn. För de aktuella fritidsbostädernas del varierade MIPS-siffrorna för förbrukningen av naturtillgångar mellan 51 och 124 kg fasta naturtillgångar, mellan 2850 och 13 600 kg av vatten och mellan 14 och 27 kg luft. I vilken utsträckning användningen av fritidsbostäder förbrukar naturtillgångar beror framför allt på själva byggnaden, dvs. den hänger i mångt och mycket ihop med hur grundläggningen och schaktningen görs. Fritidsbostadens storlek, utrustningsnivå och elförbrukning är viktiga faktorer med tanke på förbrukningen av naturtillgångar. För hotellövernattningarnas del varierade MIPS-siffrorna för förbrukningen av naturtillgångar mellan 37 och 51 kg fasta naturtillgångar, mellan 3400 och 4500 kg vatten och mellan 14 och 28 kg luft. För deras del är de viktigaste faktorer som påverkar förbrukningen av naturtillgångar själva hotellbyggnaden jämte parkeringsinfrastrukturen, elförbrukningen och uppvärmningssystemet. Resultaten påverkas av sättet för allokering dvs. hur insatserna från hotellets olika verksamheter har specificerats enligt typen av service. En känslighetsanalys användes för att testa hur olika antaganden och alternativa situationer påverkar resultaten. I fråga om förbrukningen av naturtillgångar var totalvariationen per övernattning mellan 19 och 124 kg fasta naturtillgångar, mellan 1700 och 13600 kg vatten och mellan 7 och 27 kg luft. MIPS-siffrorna för inkvartering och transporter räknades ihop för att kunna uppskatta förbrukningen av naturtillgångar till följd av resorna som helhet. När det gäller särskilt korta resor är transporternas roll i förbrukningen av naturtillgångar mycket stor. I slutet presenteras några förslag på hur förbrukningen av naturtillgångar i fråga om turism skulle kunna minskas. De viktigaste metoderna är att välja ett turistmål som är beläget så nära hemorten som möjligt och att höja utnyttjandegraden av fritidsbostäderna genom att använda dem gemensamt med några andra eller att hyra en fritidsstuga i stället för att skaffa en egen.			
Kontaktperson vid ANM: Avdelningen för arbetslivs- och marknadsfrågor/Iikka Cantell, tfn +358 10 606 3531			
Nyckelord			
turism, ekoeffektivitet, naturtillgångar, förbrukning, livscykel, MIPS, ekologisk ryggsäck, materialeffektivitet, hotell, stuga, fritidsbostad			
ISSN		ISBN	
1797-3554		978-952-227-013-9	
Sidoantal	Språk	Pris	
143	Finska	27 €	
Utgivare		Förläggare	
Arbets- och näringsministeriet		Edita Publishing Ab	



TVÖ-JÄRLINHEJNOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

Aleksanterinkatu 4
FIN-00170 Helsinki
FINLAND

P.O. Box 32
FIN-00023 GOVERNMENT
Helsinki FINLAND

Tel. +358 10 606 000
Telefax +358 9 1606 2166

Series title and number of the publication

Publications of the Ministry of Employment and the Economy
Employment and entrepreneurship 8/2008

Authors Marja Salo, Satu Lähteenoja, Michael Lettenmeier		Date March 2008
		Commissioned by Ministry of Employment and the Economy
		Date of appointment
Title Tourism MIPS – Consumption of natural resources by tourism		
Abstract The objective of the study was to find out to what extent natural resources are consumed by tourism throughout the life cycle in relation to a service provided. A MIPS (material input per service unit) indicator was used for calculations. The specific object of the study was to find out to what extent natural resources are consumed by domestic travel during leisure time. MIPS figures were calculated for two three free time residences and for three hotels. In the case of free time residences, the calculations were used in estimating to what extent natural resources are consumed by rented cottages. MIPS figures were calculated for their entire life cycle, per yearly presence and daily presence. For hotels, the calculations were made on the basis of the number of overnight stays. As concerns free time residences, the MIPS figures for natural resource consumption varied between 51 and 124 kg of solid natural resources, between 2,850 and 13,600 kg of water and between 14 and 27 kg of air. To what extent a free time residence uses natural resources depends especially on the building itself, the consumption of natural resources being affected especially by the way of lying of the foundations and the excavation work done. The size of the residence, the electric and electronic equipment it is furnished with, the consumption of electricity and the heating system used are factors that greatly affect the natural resource consumption. For the overnight stays at hotel, the MIPS figures for natural resource consumption varied between 37 and 51 kg of solid natural resources, between 3,400 and 4,500 kg of water and between 14 and 28 kg of air. As concerns hotels, the factors with the greatest effect on the consumption of natural resources are the building itself including car park infrastructure, electricity consumption and the heating system. The results depend on the method of allocation used, i.e. how the material input into services has been specified pro service function. A sensitivity analysis was used to test how various assumptions and alternative situations affect the results. The overall variation pro overnight stay varied between 19 and 124 kg of solid natural resources, between 1,700 and 13,600 kg of water and between 7 and 27 kg of air. The MIPS figures for accommodation and transport were summed up to make it possible to estimate the consumption of natural resources by a tourist trip as a whole. Particularly in the case of short trips, transport plays a very significant role in the consumption of natural resources. Finally, the report presents some suggestions on how the consumption of natural resources by tourism could be reduced. The most important methods are to choose a tourist destination that is as near as possible to one's home, to make the use of a residence more efficient by sharing it with other people or by renting a residence instead of buying a residencecottage. Contact person at the Ministry of Employment and the Economy: Working Life and Markets Department/ Ilkka Cantell, tel. +358 10 606 3531		
Key words tourism, resource efficiency, natural resources, consumption, life cycle, MIPS, ecological rucksack, material efficiency, hotel, cottage, free time residence		
ISSN 1797-3554		ISBN 978-952-227-013-9
Pages 143	Language Finnish	Price € 27
Published by Ministry of Employment and the Economy		Sold by Edita Publishing Ltd

Matkailu MIPS – Matkailun luonnonvarojen kulutus

Tämä raportti kertoo, paljonko suomalaisten yleisimmät matkailumuodot kuluttavat luonnonvaroja. Tutkimuksessa laskettiin kahden eritasoisen vapaa-ajan asunnon sekä kolmen hotellin MIPS-luvut (material input per service unit eli elinkaaren aikainen luonnonvarojen kulutus suhteessa saatuun hyötyyn). Luonnonvarojen kulutus laskettiin koko elinkaaren ajalta ja suhteutettiin tämän jälkeen yhteen käyttövuoteen ja käyttövuorokauteen. Tuloksena saatiin vertailukelpoista tietoa eri matkailumuotojen ekotehokkuudesta sekä siitä, missä elinkaaren vaiheessa luonnonvarojen kulutus on merkittävintä.

Tutkimuksen tuottamia MIPS-lukuja voidaan käyttää erilaisten matkojen vertailuun kuluttajien, yritysten ja yhteisöjen valintatilanteissa. Raportti arvioi myös vuokramökkien luonnonvarojen kulutusta ja havainnollistaa esimerkkilaskelmien avulla lukujen käyttöä erilaisten matkojen ekotehokkuuden arvioinnissa. Raportti antaa myös ehdotuksia siitä, miten matkailun luonnonvarojen kulutusta voi pienentää.

Edita Publishing Oy
PL 800, 00043 Editä
Vaihde 020 450 00

Editä asiakaspalvelu
Puhelin 020 450 05
Faksi 020 450 2380

Editä-kirjakaupat Helsingissä
Antinkatu 1
Puhelin 020 450 2566

Painettu
ISSN 1797-3554
ISBN 978-952-227-013-9

Verkkojulkaisu
ISSN 1797-3562
ISBN 978-952-227-014-6



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY