

HarrastusMIPS

Vapaa-ajan vieton luonnonvarojen kulutus

Sini Veuro
Satu Lähteenoja
Michael Lettenmeier

JULKAISUJA 5 • 2008

HarrastusMIPS

Vapaa-ajan vieton luonnonvarojen kulutus

Sini Veuro • Satu Lähteenoja • Michael Lettenmeier



KULUTTAJATUTKIMUSKESKUS

Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisu 5 • 2008
Konsumentforskningscentralen, publikationer 5 • 2008
National Consumer Research Centre, publications 5 • 2008

HarrastusMIPS – Vapaa-ajan vieton luonnonvarojen kulutus
Sini Veuro – Satu Lähteenoja – Michael Lettenmeier

Julkaisija / Utgivare / Publisher
Kuluttajatutkimuskeskus
Kaikukatu 3, 00530 Helsinki
PL 5, 00531 Helsinki
Puh. (09) 77 261
Faksi (09) 7726 7715
www.kuluttajatutkimuskeskus.fi

Kannen kuva: Sini Veuro

ISSN 0788-5415
ISBN 978-951-698-183-6 (pdf-julkaisu)
ISBN 978-951-698-184-3 (painettu julkaisu)

Juvenes Print – Tampereen Yliopistopaino Oy, 2008

TIIVISTELMÄ

Sini Veuro – Satu Lähteenoja – Michael Lettenmeier HarrastusMIPS – Vapaa-ajan vieton luonnonvarojen kulutus

Tutkimuksessa on tarkasteltu vapaa-ajan vieton luonnonvarojen kulutusta MIPS-menetelmällä (Material input per service unit). Vapaa-ajalla on kasvava merkitys kotitalouksien aiheuttamissa materiaalivirroissa ja näin ollen vaikutuksessa ympäristöön. Suomalaisella on vuorokaudessa keskimäärin 6,5 tuntia vapaa-aikaa. Suosituimpia vapaa-ajan viettotapoja ovat television katselu ja musiikin tai radion kuuntelu. Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu veneilyn, soittoharrastuksen sekä teatterissakäynnin materiaalitehokkuutta. Veneilyä harrastaa 47 prosenttia suomalaisista. Tutkimuksessa tarkastellaan veneilyä lasikuitusoutuveneellä, lasikuitu- ja alumiinipulpettveneellä sekä pienellä purjeveneellä. Soittoa harrastaa ainakin 14 prosenttia suomalaisväestöstä ja harrastusta voidaan verrata urheiluharrastukseen, esimerkiksi jumppatunnilla käymiseen. Teatterissa käy 36 prosenttia suomalaisista vuoden aikana, ja tässä tutkimuksessa teatteri edustaa kulttuuriharrastusta. Kaikki työn laskelmat on tehty tapaustutkimuksen perusteella eikä tuloksia voi yleisesti laajentaa koskemaan harrasteita. Tulokset kertovat kuitenkin luonnonvarojen kulutuksen suuruusluokasta.

Veneilylaskelmissa mukaan on rajattu itse vene sekä veneen kuljetus myyntiin, perämoottori, moottorin polttoaineen kulutus, satama ja matkustus satamaan. Soittoharrastuksen osalta mukana ovat itse soitin eli kitara tai piano, soittopaikka, joka on erillinen musiikkiopisto ja sen ylläpito sekä matkustus musiikkiopistolle. Teatterin osalta on tarkasteltu sekä teatterin toimintaa että teatteriyleisön toimintaa. Teatterin toiminnasta mukana ovat itse teatterirakennus ja sen ylläpito, puvustus ja lavastus sekä lavasteiden kuljetus. Yleisön osalta on laskettu matkustaminen teatteriin. Missään laskelmissa ei ole mukana huoltoja tai korjauksia tai valmistusraaka-aineiden kuljetuksia.

Veneilyn abioottisten luonnonvarojen ja veden kulutuksessa merkittävä rooli on satamalla ja matkustuksella satamaan. Perämoottorin kulutuksella on suurin merkitys ilman kategoriassa. Yksi veneilytunti soutuveneellä ilman perämoottoria, satamaa ja matkustusta satamaan kuluttaa 0,7 kg abioottisia luonnonvaroja, kun lasikuitupulpettiveneen luku perämoottorin, sataman ja matkustuksen satamaan kanssa on 113 kg/h. Yhdellä soitotunnilla käyminen linja-autolla kuluttaa abioottisia luonnonvaroja 9 kg/h, henkilöautolla matkustettaessa 35 kg/h. Teatterissakäynti tuntia kohden kuluttaa abioottisia luonnonvaroja 17 kg/h, kun matka taitetaan linja-autolla. Henkilöautolla matkustaessa abioottisten luonnonvarojen kulutus on 25 kg/h. Matkustuksella on suuri merkitys kaikkien tutkimuksessa tarkasteltujen aktiviteettien kannalta. Ekotehokkaampaa on kulkea harrastuspaikkoihin julkisilla liikennevälineillä kuin henkilöautolla, ja lähiharrastuspaikat ovat paras vaihtoehto. Liikenteen lisäksi harrastusten luonnonvarojen kulutusta voi pienentää parantamalla harrastuksiin tarvittavien rakennusten käyttöastetta ja pienentämällä energiankulutusta. Myös esimerkiksi veneiden käyttöiän pidentäminen parantaa materiaalitehokkuutta.

Asiasanat:

Kotitalous, harrastukset, vapaa-ajan toiminnat, veneily, teatteri, kulutus, liikenne, reput, ekologisuus, ekotehokkuus

SAMMANDRAG

Sini Veuro – Satu Lähteenoja – Michael Lettenmeier

HobbyMIPS – Förbrukningen av naturtillgångar i fritidssysselsättningar

I undersökningen granskas förbrukningen av naturtillgångar under fritidssysselsättningar med MIPS-metoden (Material Input Per Service Unit). Fritiden spelar en allt viktigare roll för de materialflöden som orsakas av hushållen och därmed också för påverkan av miljön. En finländare har i medeltal ca 6,5 timmar fritid i dygnet. De populäraste sätten att tillbringa fritiden är att titta på TV och lyssna på musik eller radio. I denna undersökning granskas materialeffektiviteten för båtsport, instrumentspelning och teaterbesök. Av finländarna utövar 47 procent båtsport. I undersökningen ingår båtsport med roddbåt i glasfiber, pulpetbåt i glasfiber eller aluminium samt liten segelbåt. Åtminstone 14 procent av finländarna utövar rodd och detta kan jämföras med idkandet av idrott, t.ex. deltagande i en timmes gymnastik. 36 procent av finländarna går på teater under året, och i denna undersökning representerar teatern kulturintresset. Alla beräkningar i arbetet grundar sig på fallundersökningar och resultaten kan inte generellt utvidgas till att omfatta alla hobbyn. Resultaten ger dock en uppfattning om storleksklassen av förbrukningen av naturtillgångar.

Beräkningarna för båtsport omfattar själva båten och båtens transport till försäljning, utombordsmotorn, motorns bränsleförbrukning, marinan och resan till marinan. För instrumentspelningens del ingår själva instrumentet, d.v.s. gitarr eller piano, spelplatsen, som är ett enskilt musikinstitut, och dess underhåll, samt resan till musikinstitutet. Beträffande teatern har man granskat både teaterns och teaterpublikens verksamhet. I teaterns verksamhet ingår själva teaterbyggnaden och dess underhåll, kostymering, iscensättning och transport av kulisser. Publikens resa till teatern har medtagits men ingen service och inga reparationer eller transporter av tillverkningsmaterial har beräknats.

För båtsportens förbrukning av abiotiska naturtillgångar och vatten spelar marinan och resan till marinan en viktig roll. Utombordsmotorns bränsleförbrukning har den största betydelsen för kategorin luft. En timmes användning av roddbåt utan utombordsmotor, marina och resa till marinan förbrukar 0,7 kg abiotiska naturtillgångar, medan siffran för pulpetbåt i glasfiber med utombordsmotor, marina och resa till marinan är 113 kg/h. Besök på en spelktion med buss förbrukar 9 kg/h abiotiska naturtillgångar, medan siffran vid användning av personbil är 35 kg/h. Ett teaterbesök förbrukar 17 kg/h abiotiska naturtillgångar om resan till teatern sker med buss. Då resan görs med personbil är den abiotiska förbrukningen av naturtillgångar 25 kg/h. Resandet har en stor betydelse för alla aktiviteter som granskats i undersökningen. Det är ekoeffektivare att resa till utövningsplatsen med kollektiva trafikmedel än med personbil, och det bästa alternativet är att använda närliggande utövningsplatser. Förutom trafiken kan man sänka hobbyernas förbrukning av naturtillgångar genom att förbättra byggnadernas utnyttjandegrad och genom att sänka energiförbrukningen. En förlängning av båtarnas livslängd förbättrar också materialeffektiviteten.

Nyckelord:

Huslig ekonomi, hobbyer, fritid, båtsport, teater, konsumtion, trafik, ryggsäckar, ekologisk aspekt, ekoeffektivitet

ABSTRACT

Sini Veuro – Satu Lähteenoja – Michael Lettenmeier Hobby MIPS – Consumption of natural resources in leisure time

This study applies the MIPS (Material Input Per Service Unit) method to examine the consumption of natural resources in recreational activities. Leisure time has a growing impact on the material flows caused by households and, thus, on the environment. Every day, the Finns have an average of 6.5 hours of free time. The most popular ways of spending free time include watching television and listening to music or radio. This study focuses on the material efficiency of boating, playing an instrument and going to the theatre. Boating is a recreational activity for some 47 percent of the Finns. This study discusses boating by a fibreglass rowboat, fibreglass and aluminium motor boat and small sailboat. At least 14 percent of the Finns play a musical instrument, and this hobby may be compared with a sport activity, such as an exercise class. Theatre was chosen to represent cultural activities – an interest shared by 36 percent of the population. All calculations are based on case studies, and the results should not be expanded to apply to recreational activities in general. However, the results do give an indication of the magnitude of the consumption of natural resources.

Boating calculations include the boat itself, its transport to the point of sale, outboard motor, fuel consumption, harbour facilities and travelling to and from the harbour. Calculations concerning the playing of a musical instrument include the instrument itself, i.e. a guitar or piano, a place to play, which would be a music school (including its maintenance), as well as the travel to and from the school. As for theatre, we addressed both the operation of a theatre and the contribution of the audience. The cost of operating a theatre includes the building and its maintenance, costumes, staging and the transport of staging components. As for the audience, their travelling to and from the theatre was included. None of these calculations include service or repair or the transport of raw materials.

In boating, especially the harbour facilities and the travel to and from the harbour play a significant role in the consumption of abiotic natural resources and water. In the air category, the consumption of the outboard motor has the greatest significance. One hour of rowing a boat without an outboard motor, harbour and travelling consumes 0.7 kg of abiotic natural resources while a fibreglass motor boat with an outboard motor, harbour facilities and travelling counts for 113 kg/h. Taking the bus to attend one music lesson consumes 9 kg/h of natural resources; riding a car increases the figure to 35 kg/h. One hour of theatre uses 17 kg/h of abiotic natural resources when the theatre goer travels by bus. If he or she rides a car, the consumption rises to 25 kg/h. In all activities addressed in this study, travelling plays a significant role. Public transport is ecologically more efficient than the private car with local activities being the best alternative. Besides transport, the consumption of natural resources may be reduced by improving the utilisation rate of the buildings used for recreation and by decreasing energy consumption. Extending the service life of a boat is another example of improved material efficiency.

Key words:

Household, hobby, free time, activity, boating, theatre, consumption, traffic, rucksack, ecologist, ecoefficiency

ESIPUHE

Ekotehokas yhteiskunta edellyttää kotitalouksien toiminnan kaikkien alojen ekotehokkuuden parantamista. Vapaa-ajan harrastusten materiaalitehokkuutta on toistaiseksi tutkittu hyvin vähän, tutkimus on keskittynyt lähinnä energian kulutukseen ja päästöihin. Tässä tutkimuksessa käytetty MIPS-indikaattori (material input per service unit) ottaa laajemmin huomioon koko elinkaaren aikaisen luonnonvarojen kulutuksen. Se tuo siten uuden näkökulman keskusteluun harrastusten ympäristövaikutuksista ja kestävästä kehityksestä. Tarkastelun kohteena on kolme erilaista harrastusta: soittoharrastus, veneily ja teatterissa käynti.

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, matkailua ja liikuntaharrastuksia. Liikuntaharrastustutkimuksen tulokset ovat vertailukelpoisia tämän tutkimuksen tulosten kanssa. 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, Lahden ja Helsingin kaupungit, Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy, Ekokumppanit Oy, Kansalaisjärjestöjen kierrätysliike ja Suomen luonnonsuojeluliitto ry. Suomen luonnonsuojeluliitto on vastannut tutkimuksen toteutuksesta ja koordinoinnista. Hanke on toteutettu osana ympäristöministeriön Ympäristöklusteri-tutkimusohjelman neljäntä ohjelmakautta ”Ekotehokas yhteiskunta”. Hankkeen ohjausryhmässä on rahoittajatahojen lisäksi edustettuna Kuluttajatutkimuskeskus ja Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus Oy.

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 Sini Veuro. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja tutkimustavat ovat suunnitelleet ja raportin kirjoittaneet Sini Veuro, Satu Lähteenoja ja Michael Lettenmeier.

Haluamme kiittää tutkimuksen ohjausryhmän jäsenten lisäksi seuraavia henkilöitä ja tahoja, jotka ovat tukeneet tutkimuksen tekemistä: rakennusmestari Tapio Lappalainen ja venesatamapäällikkö Heino Mikkonen Helsingin kaupungin liikuntavirastosta, toimitusjohtaja Jyrki Lindström Eagle Marine Oy:sta, dosentti Ilmo Mäenpää Thule-instituutista, toimitusjohtaja Holger Rohn Trifoliumista, vanhempi tutkija Michael Ritthoff Wuppertal-instituutista sekä FIN-MIPS Kotitalous -hankkeen ensimmäisen vaiheen muiden osatutkimusten tekijät Tommi Kauppinen, Karoliina Luoto, Tiina Moisio, Marja Salo ja Petro Tamminen. Kiitos myös tietojen antaneille vene- ja soitinvalmistajille sekä tarkastelun kohteena olleiden musiikkiopiston ja teatterin henkilökunnalle. Erityiskiitos Kuluttajatutkimuskeskukselle julkaisuavusta. Kaikki mainitut henkilöt ja tahot ovat edistäneet osaltaan tutkimuksen onnistumista. Julkaisussa esitetyt kannanotot ovat kuitenkin tekijöiden omia eivätkä edusta ympäristöministeriön tai muiden mukana olevien tahojen virallista kantaa.

Kiitos kaikille tutkimuksen toteutukseen osallistuneille. Toivottavasti tutkimus auttaa osaltaan edistämään kestävästä kehityksestä vapaa-ajalla!

Helsingissä huhtikuussa 2008

Sini Veuro
Satu Lähteenoja
Michael Lettenmeier

SISÄLLYS

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------|----|
| 1 | JOHDANTO | 1 |
| 2 | KOTITALOUKSIEN KULUTUS JA VAPAA-AIKA | 3 |
| 2.1 | Kotitalouksien kulutus..... | 3 |
| 2.2 | Kotitalouksien vapaa-aika | 4 |
| 3 | TUTKIMUSMENETELMÄ | 5 |
| 3.1 | Ekotehokkuus | 5 |
| 3.2 | Materiaalitehokkuuden indikaattoreita | 6 |
| 3.3 | Material Input per Service Unit (MI/S tai MIPS) | 6 |
| 3.4 | Aiemmat tutkimukset..... | 8 |
| 4 | TARKASTELTAVAT VAPAA-AJAN AKTIVITEETIT | 10 |
| 4.1 | Veneily | 10 |
| 4.2 | Soittoharrastus..... | 12 |
| 4.3 | Teatterissakäynti | 12 |
| 4.4 | Kotona tehtävät harrasteet..... | 13 |
| 5 | VALITUT TUTKIMUSKOHTEET JA LASKELMIEN OLETUKSET..... | 15 |
| 5.1 | Veneily..... | 16 |
| 5.2 | Soittoharrastus..... | 20 |
| 5.3 | Teatterissakäynti | 22 |
| 6 | TULOKSET | 25 |
| 6.1 | Veneilyn luonnonvarojen kulutus | 25 |
| 6.2 | Soittoharrastus..... | 32 |
| 6.3 | Teatterissakäynti | 34 |
| 6.4 | Herkkyystarkastelut..... | 38 |
| 7 | JOHTOPÄÄTÖKSET | 44 |
| 7.1 | Yhteenveto | 44 |
| 7.2 | Vertaaminen muihin tutkimustuloksiin | 45 |
| 7.3 | Jatkotutkimustarpeita | 46 |
| 7.4 | Lopuksi..... | 47 |
| | LÄHTEET | 48 |

KUVALUETTELO

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kuva 1. | |
| Veneilyn MIPS-laskelman rajaukset | 16 |
| Kuva 2. | |
| Soittoharrastuksen MIPS-laskelmien osat..... | 20 |
| Kuva 3. | |
| Teatterissakäynnin MIPS-laskelmien osat..... | 23 |
| Kuva 4. | |
| Alumiinipulpettiveneellä veneilyn eri osien osuus luonnonvarojen kulutuksesta prosentteina. | 27 |
| Kuva 5. | |
| Lasikuitupulpettiveneellä veneilyn luonnonvarojen kulutuksen osatekijät prosentteina | 28 |
| Kuva 6. | |
| Purjeveneellä veneilyn osuudet luonnonvarojen kulutuksesta prosentteina | 30 |
| Kuva 7. | |
| Sataman eri osien osuus sataman MI-luvusta (kg/a) prosentteina. | 31 |
| Kuva 8. | |
| Musiikkiopiston MI- ja MIPS-lukujen prosentuaaliset osuudet. | 32 |
| Kuva 9. | |
| Pianotunnilla käymisen eri osuuksien määrät luonnonvarojen kulutuksesta prosentteina..... | 34 |
| Kuva 10. | |
| Teatterirakennuksen eri osien luonnonvarojen kulutus prosentteina..... | 35 |
| Kuva 11. | |
| Teatteritoiminnan MI-luvut (kg/a) prosentteina. | 36 |
| Kuva 12. | |
| MIPS-laskelmien prosenttiosuudet teatterissakäynnistä, kun matkustus linja-autolla. | 37 |
| Kuva 13. | |
| MIPS-laskelmien prosenttiosuudet teatterissakäynnistä, kun matkustus henkilöautolla. | 38 |
| Kuva 14. | |
| Veneen käyttöään vaikutus abioottiseen MIPS-lukuun..... | 40 |
| Kuva 15. | |
| Soittotunnilla käymisen eri osien luonnonvarojen kulutus prosentteina, kun matkustusvälineenä linja-auton sijaan henkilöauto..... | 42 |
| Kuva 16. | |
| Tutkitun sataman abioottisten luonnonvarojen kulutus suhteessa sataman laiturikapasiteettiin (tonnia / laiturimetri) 50 vuoden aikana. | 46 |

TAULUKKOLUETTELO

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Taulukko 1. | |
| Satamien energiankulutus | 11 |
| Taulukko 2. | |
| Veneilyn energian kulutuksen osuudet prosentteina | 12 |
| Taulukko 3. | |
| Television katselun MIPS-luvut..... | 14 |
| Taulukko 4. | |
| Laskelmissa tehtyjä rajoituksia..... | 15 |
| Taulukko 5. | |
| Laskelmien veneiden tiedot..... | 18 |
| Taulukko 6. | |
| Veneiden käyttömäärät ja palvelusuurite (S)..... | 18 |
| Taulukko 7. | |
| Tapaustutkimuksen musiikkiopiston kävijät..... | 22 |
| Taulukko 8. | |
| Soutuveneellä veneilyn MI- ja MIPS-laskelmien tuloksia..... | 25 |
| Taulukko 9. | |
| Soutuveneellä veneilyn MIPS-lukuja..... | 26 |
| Taulukko 10. | |
| Alumiinipulpettiveneellä veneilyn MI- ja MIPS-luvut..... | 26 |
| Taulukko 11. | |
| Lasikuitupulpettiveneellä veneilyn MI- ja MIPS-luvut..... | 28 |
| Taulukko 12. | |
| Purjeveneellä veneilyn MI- ja MIPS-luvut | 29 |
| Taulukko 13. | |
| Purjeveneellä veneilyn vaihtoehtoisia MIPS-lukuja..... | 29 |
| Taulukko 14. | |
| Sataman luonnonvarojen kulutus vuotta kohden | 30 |
| Taulukko 15. | |
| Soitinten valmistuksen MI..... | 33 |
| Taulukko 16. | |
| Soitinten MIPS-luvut | 33 |
| Taulukko 17. | |
| Musiikkiopiston MI- ja MIPS-luvut..... | 33 |
| Taulukko 18. | |
| Yhteenveto soittoharrastuksen MIPS-luvuista..... | 33 |
| Taulukko 19. | |
| Teatterirakennuksen MI- ja MIPS-luvut..... | 34 |
| Taulukko 20. | |
| Teatteritoiminnan MI-luvut vuotta kohden isossa teatterissa | 35 |
| Taulukko 21. | |
| Teatteriesitykseen matkustamisen MIPS-luvut..... | 36 |
| Taulukko 22. | |
| Teatterissäkäynnin MIPS-luvut | 37 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Taulukko 23. | |
| Teatterissakäynnin MIPS-luvut | 37 |
| Taulukko 24. | |
| Satamaan matkustamisen etäisyyden vaikutus prosentteina veneilytunnin MIPS-lukuun..... | 39 |
| Taulukko 25. | |
| Veneen käyttöön vaikutus prosentteina veneen MIPS-lukuun perustarkasteluun verrattuna.... | 39 |
| Taulukko 26. | |
| Alumiinipulpettivenessen alumiinin vaihtaminen primäärialumiiniksi..... | 40 |
| Taulukko 27. | |
| Soittoharrastuksen herkkystarkastelua sähkönkäytön ja kulkuneuvon osalta..... | 41 |
| Taulukko 28. | |
| Teatterissakäynnin herkkystarkastelua..... | 42 |

1 JOHDANTO

Vapaa-ajalla on kasvava merkitys kotitalouksien aiheuttamissa materiaalivirroissa ja näin ollen vaikutuksessa ympäristöön (EEA 2005). Vapaa-ajan arvostus nousee jatkuvasti samalla, kun työn merkitys ihmisten identiteetin määrittelijänä menettää merkitystään (Tilastokeskus 2005, 13). Tässä työssä lasketaan veneilyn, soittoharrastuksen ja teatterissäkäynnin aiheuttamia materiaalivirtoja ja tarkastellaan toimien ekotehokkuutta. Työn tarkoituksena on saada tietoa siitä, miten kotitalouksien vapaa-ajanviettotavat vaikuttavat ympäristöön, ja toisaalta myös tuottaa tietoa kotitalouksille heidän mahdollisuuksistaan parantaa ekotehokkuuttaan. Työssä käytettävä materiaali-intensiteettimenetelmä ohjaa huomaamaan, miltä osin vapaa-ajan ekotehokkuutta voitaisiin parantaa ja tuloksien on tarkoitus olla sellaisia, että kotitaloudet voivat käyttää ja soveltaa niitä omaan vapaa-aikaansa.

Ekotehokkuudella tarkoitetaan yleisesti luonnonvarojen käyttöä suhteutettuna käytöstä saataviin hyötyihin, joita ovat esimerkiksi hyvinvoinnin lisääntyminen, elämänlaadun parantuminen, tuotteesta saatava palvelusuorite tai yrityksen tuotto. Ekotehokkuus merkitsee ”luonnonvarojen käytön vähenemistä jokaista tuotettua tai kulutettua fyysistä tai talouden yksikköä kohti mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittaen” (Heinonen & Kasanen & Walls 2002, 6). Tässä tutkimuksessa luonnonvarojen käyttöä suhteutetaan tuotteesta saatavaan palvelusuoritteeseen.

Suomalaisella on vuorokaudessa keskimäärin 6,5 tuntia vapaa-aikaa. Vapaa-ajaksi määritellään se aika vuorokaudesta, joka ei kulu nukkumiseen, työhön, päätoimiseen opiskeluun, ruokailuun tai kotityöhön (Niemi & Pääkkönen 2001, 33). Suosituimpia vapaa-ajan viettotapoja ovat television katselu ja musiikin- tai radion kuuntelu. Ne ovat harrasteita, joita lähes jokainen suomalainen tekee päivittäin. (Tilastokeskus 2005, 33, 43.) Tämän lisäksi on kuitenkin muita harrastuksia ja ajanviettotapoja, jotka vaativat suurempia materiaalianoksia. Tähän tutkimukseen on valittu tarkasteltavaksi toimiksi veneily, soittoharrastuksessa käynti ja teatterissäkäynti. Liikuntaharrastukset liittyvät useimpien ihmisten vapaa-aikaan mutta ne on jätetty tämän työn tarkastelun ulkopuolelle, koska liikuntaharrastuksista valmistuu erillinen

tutkimus samaan aikaan tämän työn kanssa (Luoto ym. 2008).

Idea materiaalivirtojen tarkasteluun ja elinkaarianalyysiin on peräisin kestävän kehityksen periaatteesta, joka lanseerattiin Yhdistyneiden kansakuntien ympäristö ja kehityskonferenssissa Rio de Janeirossa vuonna 1992 (United Nations 1993). Materiaalivirrat kertovat tuotteiden ja palveluiden ekologisesta selkärepuusta eli materiaalien käyttöönoton ja näiden kulutettavaksi toimittamisen tuottamista piilovirroista. Tässä työssä materiaalivirtojen laskemiseen käytetään MIPS-menetelmää (Material Input per Service Unit, MI/S). Menetelmä on kehitetty Wuppertal Instituutissa 1990-luvun alussa ja sen avulla lasketaan ihmisen aiheuttamia materiaalivirtoja suhteutettuna niistä saataviin hyötyihin. (Schmidt-Bleek 2000.) MIPS-menetelmä antaa käsityksen tuotteiden ja palveluiden aiheuttamien materiaalivirtojen suunnasta ja suuruusluokasta (Autio & Lettenmeier 2002, 61). Tässä työssä materiaalivirtalaskelmat on tehty tapaustutkimusten pohjalta, joten tuloksia ei voida yleistää koskemaan koko harrastusta, mutta tarkoitus on ollut selvittää harrasteiden materiaalivirtojen suuruusluokkia.

Työ kuuluu osana suurempaan FIN-MIPS Kotitalous – Kestävän kulutuksen juurruttaminen -tutkimukseen, jossa tarkastellaan suomalaisten kotitalouksien ekotehokkuutta. Muita projektissa tarkasteltavia aihealueita ovat elintarvikkeet, rakentaminen ja kodin esineet sekä matkailu ja liikunta, jotka myös liittyvät vapaa-aikateemaan. Työtä koordinoi Suomen luonnonsuojeluliitto ja päärahoittajana toimii ympäristöministeriön ympäristöklusterin tutkimusohjelma. Tutkimushanke on kaksiosainen: ensimmäisessä vaiheessa kartoitetaan kotitalouksiin liittyvät materiaalivirrat sekä tuotetaan uutta tietoa, toisessa vaiheessa tarkastellaan näitä käytännön testauksen kautta noin kolmessa-kymmenessä kotitaloudessa. Tämä työ liittyy projektin ensimmäiseen vaiheeseen.

Tämän raportin alussa tutustutaan kotitalouksien kulutukseen ja vapaa-ajan käytön määrittelmään. Seuraavana käsitellään ekotehokkuutta ja työssä käytettyä materiaalivirtalaskelmamenetelmää ja tutustutaan aiempiin tutkimuksiin. Luvussa neljä esitellään yleisesti työssä tarkasteltavia vapaa-ajan aktiviteetteja. Luvussa viisi rajataan tapaustutkimuksien pohjalta laskelmissa tarkasteltavat aktiviteetit ja käydään lävitse laskelmissa tehtyjä oletuksia. Kuudennessa luvussa käydään lävitse

laskelmista saadut tulokset sekä tehdään herkkyys-
tarkastelua. Viimeisenä ovat tutkielman johtopää-
tökset. Suoritetut laskelmat ovat lopussa liitteinä.

2 KOTITALOUKSIEN KULUTUS JA VAPAA-AIKA

Tässä luvussa tutustutaan kotitalouksien kulutustottumuksiin ja vapaa-aikaan, sekä esitellään vapaa-ajan ja ympäristöön liittyviä aiempia tutkimuksia.

2.1 Kotitalouksien kulutus

Yhdistyneiden kansakuntien kestävä kehityksen huippukokous määritteli vuonna 2002 Johannesburgissa Agenda 21:ssä kestävä kulutuksen ja tuotannon määritelmän (United Nations 2002). Kotitalouksilla on tämän Agenda 21:ssä asetetun tavoitteen kanssa suuri merkitys, ja niiden rooli on yksi tärkeimmistä tuotos-kulutusketjussa (EEA 2005, 13). Agenda 21:ssä todetaan erityisesti länsimaiden kestävämmien kulutus- ja tuotantotapojen olevan pääasiallinen syy maapallon tilan heikkenemiseen (United Nations 2002). Yhden kotitalouden panos vaikuttaa varsin pieneltä katsottuna esimerkiksi ilmastonmuutoksen kaikkia aiheuttajia, mutta tarkasteltaessa koko Euroopan kotitalouksia yhtenä yksikkönä, alkaa kotitalouksien tekemillä valinnoilla olla merkitystä (EEA 2005, 5). Kotitaloudet kuluttavat kolmasosan EU:ssa käytetystä energiasta ja tämä muodostaa noin kahdenkymmenen prosentin osuuden EU:n kasvihuonekaasupäästöistä (Euroopan komissio 2007). Kuluttaminen voidaan nähdä globaalisti laajana materiaalisena muutosprosessina. Tässä prosessissa luonnonvaroja siirretään talouden lävitse takaisin luontoon. Tällainen kulutuksen määritelmä korostaa maailmanlaajuisista näkökulmaa sekä elinympäristön huomioon ottamista kulutuksessa. (Heinonen ym. 2005, 17.) Edellä esitetyssä kulutuksen määritelmässä meidän tulisi siis kiinnittää enemmän huomiota materiaalisien muutosprosessin ja elinympäristön väliseen suhteeseen. Se voidaan nähdä myös pyrkimyksenä kestävämpään kulutustuotosketjuun. Rissa (2001, 11) näkee, että kestävä kehityksen mukaiseen kulutukseen ei päästä pelkästään parantamalla tuotantotapoja vaan on myös tärkeää, että hyvinvoinnin sisältö ja arvostukset muuttuvat määrällisestä laadulliseen suuntaan.

Kotitalouksien kulutus on kasvanut jatkuvasti BKT:n myötä mutta muutosta on tapahtunut myös kulutuskäyttäytymisessä. Vuosien 1990–2002

välillä EU-15-maiden kotitalouksien tulot ovat kasvaneet kolmanneksella ollen nykyään keskimäärin yli 12 000 euroa vuodessa yhtä kuluttajaa kohden. (EEA 2005, 6.) Samana aikana harrasteisiin, ulkona syömiseen sekä kulttuuriin käytetyt menot ovat kasvaneet 30 % (mt. 17). Yleisesti ottaen kotitalouksien kulutukseen ei lasketa julkisen sektorin tarjoamia palveluja, kuten koulutusta tai terveydenhuoltoa, vaan keskitytään nimenomaan niihin osa-alueisiin, joihin kotitaloudet voivat itse tekemillään valinnoilla suoraan vaikuttaa. Kulutukseen lasketaan niin tuotteet kuin palvelut. (OECD 2002, 16.) Tämän työn osalta mukana on myös julkisen sektorin tukemia palveluja. Valtio tukee Suomessa teatterien toimintaa ja musiikkiopistoja ja toisaalta ylläpitää esimerkiksi laivaväyliä.

Kotitalouksien kulutusta määrittävät ekonomiset ja sosiaaliset tekijät (EEA 2005, 6) ja kulutuksen ymmärtämiseksi kokonaisvaltaisesti täytyy ymmärtää myös ihmisten käyttäytymistä. Kulutus on tärkeä osa nykyaikaista arkipäivää ja on syvästi juurtunut tapoihimme ja kulttuuriimme jopa niin, että kulutus määrittää ihmisten identiteettiä. (Heinonen ym. 2005, 12). Kotitalouksien rakenteella on myös tuntuva rooli kulutukseen. Useiden tutkimusten mukaan (esim. Holden & Norland 2005, EEA 2005) kotitalouksien koko pienenee jatkuvasti, kun taas asuinpinta-ala henkilöä kohden kasvaa. Tämä tarkoittaa, että kotitalouslaitteiden ja välttämättömyys- kuin myös luksushyödykkeiden kysyntä kasvaa, kun jokainen kotitalous haluaa omansa. Kotitaloustyypillä ja energiankulutuksella näyttäisi olevan samansuuntainen yhteys. Sekä empiriassa kuin myös teoriassa näyttää siltä, että mitä vähemmän kotitaloudessa on asukkaita, sitä tehottomampaa on kotitalouden energiankäyttö. Jos energiankulutusta tarkastellaan BKT:a kohti niin yhden hengen talous kuluttaa lähes kaksi kertaa sen energian, joka useamman hengen taloudessa kulutetaan yhtä henkilöä kohden. Keskikoisten talouksien energian kulutus putoaa edellä mainittujen väliin. Erot eri kotitalousmuotojen välillä ovat kuitenkin kaventumaan päin (Holden & Norland 2005, 2149).

Kotitalouksien koon pieneneminen peilautuu myös kulutustrendeihin. EEA:n eli European Environmental Agency:n (2005, 12–21) mukaan tämän hetken kulutusilmiöitä ovat individualismi, tavaroiden ja erityisesti elektroniikkalaitteiden lyhentynyt käyttöikä, sekä niin kutsuttu takaisinkytkentä (engl. rebound-effect) eli ympäristö-

hyötyjen peittyminen kasvavan kulutuksen alle. Individualismi näkyy nimenomaan pienempänä kotitalouksien kokona. Samalla myös elektronisten laitteiden kysyntä on kasvanut. Muotivirtaukset vaihtuvat kuitenkin nopeasti ja laitteiden teknologiaa kehitetään jatkuvasti, joten laitteiden kiertokulku lyhenee. Teknologisen kehityksen seurauksena myös laitteiden energiatehokkuus kasvaa, mutta tästä saadut ympäristövoitot jäävät sen jälkeihin, että laitteet uusitaan nopeammin kotitalouksien hankkiessa kasvavan määrän laitteita eli tapahtuu niin sanottu takaisinkytkentäilmiö. (EEA 2005, 12–21.)

2.2 Kotitalouksien vapaa-aika

Kotitalouksien merkitys kulutuksessa on olennainen, sillä ne tekevät viimeisen päätöksen siitä, hankkivatko tuotteen tai palvelun vai eivät. Timonen (2005, 1) kuvailee kulutuspäätöstä siten, että ihmiset ovat tietoisia omista valinnoistaan eivätkä vain toimi toteuttaakseen sosiaalisesti rakentuneita merkityksiä. Ihmisten toiminta on nimenomaan tahdottua ja tarkoituksellista. Timonen korostaa samassa artikkelissaan vapaa-ajan subjektiivisia merkityksiä sekä vapaa-ajan arkisuutta, jossa henkilön autonomia ja oman itsensä toteuttaminen korostuvat.

Timosen mainitsemasta tarkoituksellisen ja tahdotun toiminnan lähtökohdasta katsottuna tässä työssä käytettävä materiaali-intensiteettitarkastelun hyödyntäminen vapaa-ajan ekotehokkuutta tarkasteltaessa vaikuttaa pätevältä. Käytettävän menetelmän tulisi tuottaa tietoa, jonka tavallinen kuluttaja ymmärtää ja voi näin ollen aktiivisessa päätöksenteossään hyödyntää omien preferenssiensä mukaisesti. Timonen (2005, 22) käsittelee työssään vapaa-aikaa klusterina, joka muodostuu niin tuottajista kuin vapaa-aikaa kuluttavista ihmisistä. Hän mainitsee, että kuluttajien arjesta ja käytännöstä lähtien määrittyvä vapaa-ajanklusteri eroaa perinteisesti tarkastellusta teknologia- tai raaka-aineklusterista. Vapaa-ajan klusteria tulisi tarkastella kokonaisvaltaisemmin, joten materiaallivirtojen laskeminen sopii myös Timosen esittämään näkökulmaan.

Vapaa-ajan vietossa tärkeitä asioita nautinnon lisäksi ovat itsensä toteuttaminen ja riippumattomuus. 1990-luvun alussa ihmisille nautintoa tuottaviksi aktiviteeteiksi oli listattu ulkoilu ja liikunta, median seuraaminen, itse tekeminen, sosiaalisten

suhteiden hoitaminen ja lepääminen. Huomatavaa on myös, että kotitalouksien hyvinvoinnin noustessa tietyllä tasolla, kokemusten kysyntä kasvaa ja tavaroiden haaliminen ympärille vähenee. Vapaa-ajan viettoon on havaittu myös kaksi vaihtoehtoista suuntautumistapaa. Jotkut nauttivat vapaa-ajastaan haasteellisten harrasteiden kautta, kun toisille vapaa-aika on rauhallisia aktiviteetteja sekä rentoutumista ja lepäämistä varten. (Timonen 2005, 21–22.) Vapaa-ajalla on 15–24-vuotiaille nuorille kaikista suurin merkitys. Vastaavasti vanhuksien ei koe, että vapaa-aikakyselyillä edes taroitettaisiin heitä (Tilastokeskus 2005, 11–13).

Ajankäyttötutkimuksen mukaan television katselu ja radion kuuntelu ovat aktiviteetteja, joita lähes jokainen suomalainen harrastaa. Ihmisistä 90 % kuuntelee viikoittain musiikkia ja vain yksi prosentti ei katso televisiota ollenkaan. Elektroniset harrasteet ovat ehkä vähentäneet perinteisen lukemisen suosiota, sillä lukemisen suosio on vähentynyt vuodesta 1981 vuoteen 2002. Erityisesti poikien ja nuorten miesten lukeminen on vähentynyt. Sitä vastoin päiväkirjaan kirjoittamisen suosio on kasvanut samana ajanjaksona 10 %. Itse tekemisen suosio näkyy kuvataiteiden harrastamisen jatkuvana kasvuna. Piirtäminen ja maalaaminen ovat suosituimpia kuvataiteiden harrastusmuotoja, ja miehiä kiinnostaa kuvataiteiden tekeminen tietokoneilla enemmän kuin naisia. Käsitteet ovat myös suosittu vapaa-ajan aktiviteetti, jota naiset harrastavat miehiä enemmän. Sukupuolisidonnaisuus käsitöissä on vahva naisten tehdessä enimmäkseen ompelua ja kutomista miesten harrastaessa puutoita. (Tilastokeskus 2005; 33–46, 84–93.)

Vapaa-ajan määrä on kasvanut 1980-luvun lopusta tähän päivään tultaessa tunnilla viidestä ja puolesta tunnista kuuteen ja puoleen tuntiin. Miehillä on viikossa keskimäärin kolme tuntia enemmän vapaa-aikaa kuin naisilla. (Niemi & Pääkkönen 2001, 33.) Vapaa-ajan arvostus on kasvanut mutta toisaalta myös polarisoitunut. Osa ihmisistä arvostaa voimakkaasti työtä ja osa voimakkaasti vapaa-aikaa. On myös huomattu, että ihmiset, jotka arvostavat voimakkaasti vapaa-aikaansa, arvostavat myös työtänsä; kun taas ihmiset, jotka arvostavat voimakkaasti työtänsä eivät niinkään arvosta vapaa-aikaa. (Tilastokeskus 2005, 13–14.)

3 TUTKIMUSMENETELMÄ

3.1 Ekotehokkuus

Ekotehokkuudelle on annettu useita eri määritelmiä ja niiden käyttö riippuu tarkoituksesta, johon ekotehokkuustermiä sovelletaan. Usein ekotehokkuuden määritelmä jätetään varsin laveaksi eikä sitä konkretisoida. Ekotehokkuus-termi nousi suurempaan tietoisuuteen, kun BCSD (Business Council for Sustainable Development) eli nykyinen WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) esitteli ekotehokkuuttaan käsittelevän raporttinsa *Changing Course* YK:n kestävä kehityksen kokouksessa Riossa 1992 (Schaltegger & Burrit 2000, 49). Myöhemmin WBCSD on antanut termille seuraavan määritelmän:

”Ekotehokkuus saavutetaan tarjoamalla hinnaltaan kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja siten, että inhimilliset tarpeet tyydytetään ja elämän laatu taataan, vähentäen samalla tuotannon koko elinkaaren aikaisia ekologisia vaikutuksia ja resurssi-intensiivisyyttä vähintään tasolle, joka vastaa maapallon arvioitua kantokykyä.” (WBCSD 2000, 9.)

OECD on antanut ekotehokkuudelle seuraavan konkreettisemmän määritelmän:

”Ekotehokkuus ilmaisee tehokkuuden, jolla ekologisia resursseja käytetään tyydyttämään inhimillisiä tarpeita. Se voidaan ilmaista tuotoksen ja panoksen suhteena, jossa tuotos on yrityksen, sektorin tai kansantalouden tuottamien tuotteiden ja palveluiden arvo, ja panos yrityksen, sektorin tai kansantalouden toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset. Ekotehokkuuden mittaaminen riippuu tuotoksen ja panoksen identifoinnista.” (OECD 1998, 7.)

Ekotehokkuudella pyritään kulutus- ja tuotantopoihin, jotka olisivat kestävämpiä kuin nyt vallitsevat tottumukset. Popularisoitu ilmaisu ekotehokkuudelle kuuluu usein ”enemmän vähemmästä ympäristöstä säästäen” (esim. Valtion ympäristöhallinnon verkkosivut 2006, Autio & Lettenmeier 2002). Poliitikassa ekotehokkuudella voidaan pyrkiä parantamaan koko kansantalouden hyvinvoin-

tia, mutta yritystasolla ekotehokkuuspolitiikalla ei voida taata yksittäisille yrityksille suurempia hyötyjä niiden tavoitellessa suurempaa ekotehokkuutta (Ekins 2005, 12).

Ekotehokkuuskäsitteen nuoren iän vuoksi termi ei ole vielä täysin vakiintunut. Yleisesti ottaen ekotehokkuudella tarkoitetaan kuitenkin tuotoksen ja panoksen suhdelukua (Ehrenfeld 2005, 6). Ekotehokkuuteen on sen nuoresta iästä huolimatta ehtinyt kasvaa kaksi eri lähestymistapaa. Lähestymistavoista taloudellisemmalla edellä esitetty tuotoksen ja panoksen suhdeluku tarkoittaa tuotoksen olemista yrityksen tuottamien tuotteiden ja palvelujen arvo, ja panos yritysten toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset (OECD 1998, 7). Toinen ekotehokkuuden haara perustuu kokonaan fyysisiin suureisiin ja sitä voitaisiin kutsua materiaalitehokkuuden haaraksi. Materiaalitehokkuutta mitataan tuotannon ja tuotantoon tarvittujen materiaalin käytön suhdelukuna. (Dahlström & Ekins 2005, 173.) Kummassakin ekotehokkuuden tarkastelemistavassa on lukuisia eri mittareita ja yhteistä eri suuntautumistavoille on paine yhdistää lukuisat eri indikaattorit ja vähentää mittareiden kirjoa. Tämä auttaisi myös selkeyttämään ekotehokkuuden määritelmää ja vakiinnuttamaan sen.

Kotitaloudet ja ekotehokkuus nivoutuvat yhteen tässä työssä, koska kotitalouksien toiminnassa on paljon potentiaalia ympäristönsuojelullisessa mielessä. Kotitalouksilla on koko ajan kasvava merkitys tuotantokulutusketjussa, ja toisaalta vapaa-aika haukkaa jatkuvasti suuremman osan kotitalouksien kulutuksesta (EEA 2005, 12).

Tässä raportissa ekotehokkuudesta puhuttaessa korostetaan kuluttajien roolia ja on todettu mielekkäämmäksi ekotehokkuuden tarkastelu materiaalitehokkuuden mittareilla. Materiaalitehokkuuden mittarin käytöstä on positiivisia kokemuksia monimutkaisten kokonaisuuksien ekotehokkuuden määrittelyssä mm. LiikenneMIPS-tutkimuksessa (Lähteenoja ym. 2006a). Taloudellinen ekotehokkuuden haara sopii paremmin tilanteisiin, kun halutaan tarkastella ekotehokkuutta yrityksissä tai kansantalouden tasolla (Ehrenfeld 2005, 7). Ekotehokkuuden taloudellisesta tarkastelusta on kokemuksia enemmän yritystason tutkimuksissa (esim. Pihlatie 2006). Materiaalihaaran valintaa työssä käytettäväksi indikaattoriksi puoltaa myös se, että materiaali-intensiteetin indikaattoreita on jo sovellettu yksittäisen kuluttajan arkeen. Yksittäisten kuluttajien roolia sekä yhteiskunnan ja kan-

santalouden vaikutusta ympäristöön kohdistuvasta taakasta on tutkittu mm. ekologisen jalanjäljen ja MIPS:n avulla. Näistä mittareista kerrotaan lisää myöhemmin. Harrastukset myös koostuvat useista eri tekijöistä, joten on ollut helpompi tutkia jokaisen tekijän materiaaliavirtaa erikseen ja yhdistää nämä sitten yhdeksi kokonaisuudeksi.

3.2 Materiaalitehokkuuden indikaattoreita

Kaikkien ekotehokkuuden indikaattoreiden on tarkoitus paljastaa tuotteeseen tai palveluun liittyvät materiaali- tai luonnonvaravirrat sekä niiden aiheuttamat ympäristövaikutukset. Mikään indikaattoreista ei kuitenkaan pysty täydellisesti ottamaan kaikkia ympäristövaikutuksia huomioon vaan todellisuus on pelkistetty niitä käytettäessä. Edes monimutkainenkaan indikaattori ei pystyisi ottamaan kaikkia vaikutuksia huomioon eikä tarkastelusta tulisi kattavaa. (Schmidt-Bleek 2000, 105–107)

Materiaalipanos

Materiaalipanokseen MI-lukuun lasketaan mukaan kaikkien materiaalien painon summa, joka on kertynyt valmistuksen alusta valmiiseen lopputuotteeseen tai palvelua tuottavaan tuotteeseen asti. Materiaalipanos on siis sama luku MI, joka lasketaan myös MIPS-arvoa määritettäessä. (Schmidt-Bleek 2000, 130)

Luonnonvarojen kokonaiskäyttö

Luonnonvarojen kokonaiskäyttö TMR (Total Material Requirement) summaa koko kansantalouden suoran materiaalinkäytön sekä näiden takana olevat piilovirrat eli ekologiset selkäreput. Oulun yliopiston Thule-instituutti on laskenut Suomen kansantalouden luonnonvarojen kokonaiskäytön. (Mäenpää ym. 2000, 5–7)

Ekologinen selkäreppu

Ekologinen selkäreppu on MI-luku, josta vähennetään lopputuotteen paino. Näin saadaan kaikki se materiaali, mikä on tarvittu tuotteen valmistukseen, mutta mikä ei kuulu itse tuotteeseen eli ikään kuin tuotteen valmistamisesta aiheutunut sivuvaikutus. (Schmidt-Bleek 2000, 131)

On tapauskohtaista, käytetäänkö laskelmissa materiaalipanosta vai ekologista selkäreppua. Selvitettäessä materiaalien vaikutuksia on luonnollisempaa käyttää materiaalipanoksen laskentaa, kun taas tuotteiden osalta ekologinen selkäreppu on luontaisempaa. Voidaan myös huomata, että mikäli tarkasteltavassa tapauksessa ekologinen selkäreppu on suuri suhteessa tuotteen omaan painoon, on mielekästä ilmoittaa vain ekologisen selkäreppun luku. Materiaalipanoksen ja ekologisen selkäreppun laskennassa käytetään apuna valmiiksi määriteltyjä MI-kertoimia aivan kuten MIPS-laskennassakin. (Schmidt-Bleek 2000, 131.)

Ekologinen jalanjälki

Ekologinen jalanjälki (Ecological Footprint) mittaa kulutustavaroiden ja -palvelujen tuotannossa tarvittua maa-alaa sekä sitä maa-alaa, joka tarvitaan tuotannossa syntyvien jätteiden ja päästöjen käsittelyyn. Mukaan lasketaan myös hiilidioksidin sitomiseen tarvittava metsäpinta-ala. Tarkemmin eriteltynä maa-alaan kuuluvat viljelys- ja laidunmaa, metsä, rakennettu maa, vesistöt ja fossiilisen energian tuottamiseen varattu maa. (Wackernagel & Rees 1996.) Oman ekologisen jalanjäljen laskeminen on tehty tavallisille kuluttajille helpoksi, sillä useat sekä kotimaiset että kansainväliset organisaatiot ja ryhmät tarjoavat internetpalveluita, joilla voi itse laskea ekologisen jalanjälkensä (esim. Tampereen kaupunki 2006).

Elinkaarianalyysi

Elinkaarianalyysi LCA (Life Cycle Assessment) on kokonaisvaltainen tapa selvittää tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksia. Analyysissa tarkastellaan ja mitataan seikkaperäisesti eri päästöjen määrää maaperään, veteen ja ilmaan sekä raaka-aineiden käyttöä. Elinkaarianalyysit ovat varsin suosittuja varsinkin yritysten ympäristöjohtamisjärjestelmien pohjatietoina, mutta tämän tiedon päätyminen kuluttajille on edelleen ongelmallista. (Lähteenoja ym. 2006b, 5.)

3.3 Material Input per Service Unit (MI/S tai MIPS)

Hyvän ekotehokkuuden indikaattorin tulisi olla sellainen, joka on yksinkertainen ja luotettava, ja joka kertoisi edes karkeassa mittakaavassa talou-

dellisen toimintamme ja tuotteidemme ympäristövaikutuksista palveluiden ja tuotteiden antamaan hyötyyn nähden. Mittarin etuja olisi, jos sitä voisi käyttää helposti, edullisesti ja nopeasti. Lasketavuus ja ymmärrettävyys ovat toistensa trade-offeja eli vaihtoehtoiskustannuksia indikaattorissa. Indikaattorin tulee olla toisaalta tieteellisesti pätevä mutta toisaalta helposti ymmärrettävä. (Schmidt-Bleek 2000, 30–31, 92)

MIPS eli materiaalipanoksen palvelusuoritetta kohti -menetelmä kehitettiin Wuppertal Instituutissa Saksassa 1990-luvun alussa ekotehokkuuden mittariksi. Menetelmän avulla mitataan ihmisen aiheuttamia materiaalivirtoja maapallolla. Perinteisesti ympäristönsuojelussa on keskitytty ihmisille erityisen haitallisiin aineisiin, kun taas harmittomampien aineiden, kuten soran tai hiekan kulkuun ekosysteemissä ei ole kiinnitetty lainkaan huomiota. Ihminen kuitenkin siirtelee ja liikutelee suuria materiaalmääriä ja ainevirtoja muun muassa rakentamisessa. Tästä kertoo esimerkiksi rakentamiseen kelpaavan soran kysynnän jatkuva kasvu ja tarjonnan ehtyminen suurten asutuskeskusten läheisyydessä Suomessa. Vuonna 2004 Suomessa otettiin maaperästä 31 miljoonaa tonnia soraa ja hiekkaa, sekä kalliokiviainesta 42 miljoonaa tonnia. Kalliokiviaineksella on korvattu soran tarvetta suurten asutuskeskusten rakennustarpeissa. (Tilastokeskus 2006, 41.) Materiaalisiirroista ei aiheudu äkillisiä vaikutuksia ympäristölle tai ihmisille, joten niitä ei ole mielletty perinteisen mallin mukaisesti ympäristöongelmiksi. Esimerkki perinteisesti turvallisina pidettyjen ja luonnollisten aineiden vaarallisuudesta on hiilidioksidi, joka nyt uhkaa ihmistä. Kasvihuonekaasua on tuotettu valtavat määrät ilmakehään ja sen määrä ei ole enää luonnollista, koska sen vapautuminen ilmakehään on huomattavasti nopeampaa kuin mitä se olisi ilman ihmisen toiminnan vaikutusta. (Schmidt-Bleek 2000, 21–26.)

MIPS-menetelmä nojaa fysiikan termodynamiikan eli lämpöopin teoriaan entropiasta. Entropialla tarkoitetaan epäjärjestyä, eli kun entropia kasvaa niin epäjärjestys kasvaa ja termodynamiikan toisen pääsäännön mukaan eristetty systeemi pyrkii luonnostaan tätä epäjärjestyä kohti. Termodynamiikan toisen pääsäännön mukaan osa energiasta menee aina lämpönä hukkaan, kun materiaali muutetaan muodosta toiseen. Eli entropiassa osa energiasta karkaa lämpönä avaruuteen ja muuttuu näin myös käyttökelttomaksi energiaksi.

MIPS-ajattelussa tämä termodynamiikka muutetaan ”ainedynamiikaksi” eli käsiteltäessä eri aineita ja muokkaamalla niitä osa poistuu aina kierrosta ja muuttuu käyttökelttomaksi. Mitä enemmän materiaaleja käytetään, sitä enemmän materiaaleja muuttuu käyttökelttomaksi. Tämä annetaan syyksi myös sille, että täydelliseen kierrätykseen ei voida päästä. Lämpökuolemaa vastaa ”ainedynamiikassa” tila, jossa kaikki materia on sekoittunut ikuisesti käyttökelttomaksi. (Schmidt-Bleek 2000, 181–182.)

MIPS-menetelmä kehitettiin paljastamaan ihmisen aiheuttamat materiaalivirrat. MIPS on ekotehokkuuden indikaattorina käytännönläheinen ja kertoo kehityksen suunnasta. Sillä voidaan myös osoittaa luonnonvaroja säästävän toiminnan innovaatiomahdollisuuksia (Ritthoff ym. 2002, 9). Menetelmän avulla lasketaan viidessä eri kategoriassa materiaalipanokset tuotteesta tai palvelusta saatavaa hyötyä kohden eli yhtä palvelusuoritetta kohden. Viisi tarkasteltavaa kategorialaajaa ovat abiootiset eli ei-eloperäiset luonnonvarat, biootiset eli eloperäiset luonnonvarat, siirretty maaperä, vesi ja ilma. Abioottisiin luonnonvaroihin lasketaan muun muassa mineraaliraaka-aineet, elottomat orgaaniset aineet, kuten öljy, ylijäämämaat ja esimerkiksi lounan yhteydessä siirretty maa-aines. Bioottisia raaka-aineita ovat viljelty biomassa sekä viljelemättömien alueiden biomassa. Siirrettyyn maaperään luetaan mekaaninen maansiirtäminen ja eroosio. Vesi otetaan MIPS-laskelmissa huomioon, kun sitä otetaan luonnosta aktiivisesti eli teknisin toimenpitein. Ilma huomioidaan materiaalipanokseksi, kun sitä käytetään palamisprosesseissa, tai kun sitä muutetaan fysikaalisesti tai kemiallisesti. (Schmidt-Bleek 2000, 132–133.) Tässä työssä laskelmat on tehty vain neljän kategorian osalta, jotka ovat abiootiset luonnonvarat, biootiset luonnonvarat, vesi ja ilma. Siirrettyä maaperää ei ole työssä laskettu, koska sille on olemassa vain harvoissa tapauksissa oma MI-kertoimensa. Bioottisen materiaalin kertoimet ovat myös vain osalle raaka-aineista, joten työn tuloksissa ei ole kaikkien tulosten osalta pidetty merkittävänä ilmoittaa bioottisia määriä.

MIPS-mittari koostuu kahdesta luvusta eli MI-luvusta, joka on tuotteen tai palvelun koko elinkaarisen aikaisen materiaalien ja energian kulutus, sekä S-luvusta, joka on kyseisen tuotteen tai palvelun antama palvelusuorite. MI-luku on siis sama kuin aiemmin esitelty materiaalipanoksen. MIPS laske-

taan jakamalla materiaalipanos palvelusuoritteella (Autio & Lettenmeier 2002, 14):

MIPS = MI/S = Material Input / Service Unit = materiaalipanos / palvelusuorite

Raaka-aineille ja muille tuotantopanoksille on olemassa valmiita Wuppertal-instituutin laskemia MI-kertoimia (Wuppertal 2003) materiaali-intensiteetin laskemisen helpottamiseksi. Kertoimet on estimoitu yritysmaailman kansallisten tai kansainvälisten materiaalikulutustilastojen pohjalta ja näin arvioidut MI-kertoimet edustavat nykytietämyksen keskiarvoja. (Schmidt-Bleek 2000, 131.) MI-kerroin kertoo, paljonko luonnonvaroja on kokonaisuudessaan käytetty ja siirretty yhden raaka-aineyksikön tuottamiseksi. Sitä voidaan sanoa myös tuotteen tai palvelun ekologiseksi selkärepuksi, johon on lisätty tuotteen oma paino. Jokaiselle viidelle tarkasteltavalle kategorialle on omat MI-kertoimensa. MIPS-laskennassa materiaali ja energiapanokset lasketaan samassa yksikössä. (Autio & Lettenmeier 2002, 14.) MI-kertoimen yksikkö on kg/kg tai tonnia/tonni ja energialähteille, sähkölle tai kuljetuksille yksikkö on kiloina kilowattituntia, henkilökilometriä tai tonnikipometriä kohden. Valmiit kertoimet helpottavat tuotteiden ja palveluiden MIPS-laskennassa, mutta niitä voidaan käyttää vain, kun on kyse yleisesti markkinoilla liikkuvista aineista. (Ritthoff ym. 2002, 13.)

Palvelusuorite S tekee MIPS-laskelmista yhteismitalliset ja vertailtavat. Palvelusuorite tarkoittaa tuotteesta tai palvelusta saatavaa hyötyä ja se on tarpeen määritellä aina tapauskohtaisesti (Schmidt-Bleek 2000, 109–119). Usein MIPS-laskelmissa palvelusuoritteeksi valitaan yksi käyttökerta tai -vuosi ja sen takia tuotteen käyttöikä on arvioitava (Ritthoff ym. 2002, 14). Tässä työssä on kyse monimutkaisemmista kokonaisuuksista kuin yhdestä tuotteesta, joten palvelusuoritteeksi on valittu yksi tunti harrastusta eli MIPS-lukujen yksiköksi tulee kg/h. Palvelusuorite-käsitteen takana on ajatus siitä, että kuluttaja ei tarvitse tuotetta sinänsä vaan tämän tarjoamaa palvelua. Tällä tavalla on mahdollista vertailla myös materiaalisia ja ei-materiaalisia palveluita. (Ritthoff ym. 2002, 14.)

MIPS-laskelmien tulokset on hyvä ilmoittaa sekä absoluuttisina MI-lukuina että suhteellisina MIPS-lukuina. Lukujen tarkastelu saattaa joissakin tapauksissa olla mielekästä erikseen. MI-luvusta saa käsityksen luonnonvarojen absoluuttisesta koko-

naiskulutuksesta, ja MIPS-luvusta voi havaita suhteellisen kulutuksen.

MIPS-laskenta tapahtuu seitsemässä vaiheessa. Ensin on määriteltävä tavoite, kohde ja palvelusuorite ja seuraavana kuvattava prosessi. Kolmantena on kerättävä tarvittavat tiedot. Neljännessä vaiheessa lasketaan materiaalipanos (MI) ”kehdestä tuotteeseen” ja viidennessä lisätään edelliseen vielä käyttö ja jätehuolto, eli lasketaan MI ”kehdestä hautaan”. Kuudennessa vaiheessa otetaan laskelmiin mukaan palvelusuorite ja lasketaan siis MIPS. Viimeisenä on saatujen tulosten tarkastelu ja tulkinta. (Ritthoff ym. 2002, 17.)

Menetelmän kritiikki

MIPS-menetelmää on kritisoitu eniten siitä, että se asettaa kaikki materiaalit samalle tasolle eikä huomioi aineiden haitallisuutta tai vaarallisuutta (Koskinen 2001, 51). Menetelmää ei kuitenkaan ole tarkoitettu yksinään ympäristöpolitiikan työkaluksi vaan nimenomaan täydentämään muita ympäristövaikutuksien arviointimenetelmiä materiaali-intensiivisestä näkökulmasta. (Schmidt-Bleek 2000, 127–130.)

Toinen kritiikin kohde on menetelmän työläys ja samalla kuitenkin epävarmuus. Vaikka useita MI-lukuja on laskettu valmiiksi, on MIPS-lukujen laskeminen monimutkaisille palveluille tai tuotteille raskasta ja laskelmissa joudutaan tekemään runsaasti oletuksia ja arvioita eivätkä nämä epävarmuustekijät näy päällepäin. (Lähteenoja ym. 2006a, 20.)

Kaikille Wuppertal-instituutin valmiiksi laskemille MI-kertoimille ei myöskään ole julkisesti saatavilla taustatietoja ja faktoja. Tästä syystä annettujen lukujen luotettavuutta ja laatua on vaikea arvioida ja samalla siis koko tutkimuksen luotettavuus kärsii. (Lähteenoja ym. 2006a, 20.) Wuppertalin julkaisemia MI-lukuja käytetään kuitenkin yleisesti MIPS-laskelmissa, joten voidaan katsoa, että vaikka lukujen alkuperälle ei ole varmuutta, niin eri tutkimukset ovat silti vertailukelpoisia.

3.4 Aiemmat tutkimukset

Vapaa-ajan ekotehokkuudesta on useita case-tutkimuksia, mutta ne koskevat lähinnä joitakin liikunta- ja urheilulajeja (esim. Häkkinen ym. 2000, Neopoli Oy 2001). Tässä työssä liikuntaharrastukset on rajattu ulkopuolelle, joten tässä esitel-

lään muita kuin liikuntaan liittyviä tutkimuksia. Digitaalisen musiikin ekotehokkuutta on tutkittu MIPS-menetelmän keinoin Digital European tutkimuksessa (Türk ym. 2003). Tästä voidaan varsin vähin muunnoksin johtaa musiikin tai radion kuuntelemisen MIPS-luvut. Edellä mainitussa tutkimuksessa selviää, että kuluttajan käyttäytymisellä on sitä merkittävämpi rooli ympäristövaikutuksessa, mitä digitaalisemmaksi prosessi menee. Jää kuluttajan ratkaistavaksi, haluaako hän muuttaa digitaalisen ostoksensa materiaaliseen muotoon polttamalla musiikin CD-levylle. Myös muutamasta erilaisesta tietokoneesta on tehty Digital Europe sarjaan MIPS tutkimus (von Geibler ym. 2003). Tätä tutkimusta voi hyödyntää, mikäli halutaan laskea tietokoneharrastuksen MIPS-lukuja.

Eräs vapaa-ajan elinkaarianalyysitutkimus tarkastelee oluen juontia baarissa sekä teatterissäkäyntiä (Juric ja Vogel, 2005). Tutkimuksessa on haluttu tehdä elinkaarianalyysiin (LCA) perustava materiaalivirtatutkimus, jossa tarkastellaan kuluttajien käyttäytymistä immaterialistista palveluhyödykettä kulutettaessa. Tutkimus liittyy jätteiden synnyn ehkäisemiseen Wienissä. Tutkimuksen tekijät tulevat tulokseen, jonka mukaan LCA-metodin soveltaminen palveluhyödykkeisiin onnistuu, mutta palveluhyödykkeiden kulutus liittyy aina materiaalien kulutukseen. Tutkimuksessa on valittu palveluyksiköksi yksi tunti kulutettua hyödykettä ja se on laskettu yhtä aktiivista kulutustuntia kohden. Tutkimuksessa on laskettu tulokset, kun palveluiden käyttöaste on 100 % sekä silloin, kun käyttöaste teatterille on 84,4 % ja baarille 28 %. Laskelmissa on käytetty Wuppertal-instituutin MI-kertoimia (Wuppertal 2003) ja materiaali-intensiteetit on laskettu abioottisille ja bioottisille raaka-aineille sekä eroosiolle. Laskelmiin on otettu mukaan teatterin energiankulutus, teatteritoimiston toiminta, lavasteiden valmistus, siirtäminen ja säilytys, puvuston valmistaminen sekä ohjelmalehtisen valmistaminen. Abioottisen ja bioottisen raaka-aineen kulutus sekä eroosioluku teatterissäkäynnille on 3,19 kg/h, kun käyttöaste on 84 %. Baarissa oluenjuonnille vastaava luku 28 % käyttöasteelle on 2,84 kg/h. Sadan prosentin käyttöasteella teatterissäkäynti saa arvokseen 2,75 kg/h ja baarissa käynti 1,48 kg/h. Juric ja Vogel korostavat johtopäätöksissään, että elinkaaritutkimuksessa olisi tärkeää venyttää tarkastelun rajoja siten, että laskelmissa ovat mukana myös infrastruktuuri, aktiviteettiin epäsuorasti liit-

tyvä kulutus ja matkustaminen harrastuspaikkaan. (Juric & Vogel 2005, 267–277.)

Mäntylä ja Alppivuori (1996) ovat laskeneet vapaa-ajan harrastuksiin liittyvien energiankulutuksien suuruusluokkia ja päätyneet tulokseen, että harrastuksiin liittyvistä komponenteista suurimman energiankulutuksen muodostaa liikkuminen harrastuspaikkoihin, jos tämä tapahtuu henkilöautolla. Yleisesti ottaen harrastuksiin liittyvä matkustaminen muodostaa 20–90 % harrastuksen energiankulutuksesta. Kuluttaja voi kuitenkin itse vaikuttaa suoraan tähän asiaan, eli miten tekee harrastusmatkan ja kuinka kaukana harrastaa. Vaikka yhteiskunta- ja kaupunkirakenne ovat muokkaneet sellaisiksi vuosikymmenten ajan, että yksityisautoilusta on tullut monin paikoin välttämättömyys, on myös ihmisten asenteissa parantamisen varaa (Tilastokeskus 2004, 111–112).

Mäntylän ja Alppivuoren tutkimuksessa (1996) tarkasteltavia harrastusmuotoja ovat kahviloissa, baareissa, pubeissa, ravintoloissa, teatterissa ja oopperassa sekä raveissa, jääkiekko-otteluissa ja autourheilukilpailuissa käynti. Tutkimuksessa on tarkasteltu myös veneilyä, mutta se on luokiteltu matkailuun eikä vapaa-aikaan liittyviin harrasteisiin. Harrastusten välillä on suuria vaihteluita energiankulutuksessa varsinkin silloin, kun vertaillaan energiankulutusta, joka kohdistuu yhteen harrastuskertaan. Energiankulutus vaihtelee 1 kWh:n ja 550 kWh:n välillä yhtä harrastajaa ja harrastuskertaa kohti Mäntylän ja Alppivuoren tutkimuksessa.

4 TARKASTELTAVAT VAPAA-AJAN AKTIVITEETIT

Tässä luvussa esitellään vapaa-ajanviettoharrasteet, joiden materiaalivirtoja tässä työssä tarkastellaan. On selvää, että tämän työn puitteissa ei ole ollut mahdollista tarkastella kaikkien vapaa-ajan harrastusten MIPS-lukuja niiden lukemattoman määrän vuoksi. Tarkasteltavat harrasteet on valittu tilastotietojen ja vapaa-aikatutkimusten perusteella ottamalla huomioon harrasteiden yleisyys, sekä edustamaan jotakin tiettyä harrastusryhmää. Veneily on harrastus, jota voi tehdä usealla eri intensiteetillä ja välineillä ja sen voi liittää osaksi jotakin toista harrastusta. Soittoharrastusta voi verrata urheiluharrastukseen, kun oletetaan, että kummassakin harrastuksessa mennään suorittamaan tietty aika tietyssä paikassa tietyllä matkustusvälineellä kyseistä aktiviteettia. Teatterissäkäynti edustaa kulttuuriharrastusta ja sen voi jollakin tasolla rinnastaa oopperassa tai konsertissa käyntiin. Myös muissa kulttuuriharrasteissa tilat ovat varsin samanlaiset kuin teatterissa. Rakennuksissa on suuria saleja näyttely- tai näyttötiloina.

4.1 Veneily

Veneilyn voidaan katsoa olevan varsin yleinen vapaa-ajan viettotapa Suomessa. Veneilyllä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa nimenomaan vapaa-ajan huviveneilyä eikä hyötyveneilyä. Metlan Luonnon virkistyskäytön valtakunnallinen inventointi -tutkimuksen eli LVVI-tutkimuksen (Sievänen, Neuvonen, Pouta 2003) mukaan 47 % väestöstä harrastaa veneilyä. Mäntylän ja Alppivuoren (1996, 42) mukaan 1,33 miljoonalla suomalaisella on mahdollisuus harrastaa veneilyä omalla veneellään. Vuonna 2004 Suomessa oli 737 000 venettä, joissa 420 000:ssa oli moottori, jota ainakin toisinaan käytetään (Räsänen ym. 2005, 5). Venerekisterin mukaan Suomessa on myyty eniten veneitä 1980-luvun lopussa, tosin vesisuihkumoottoriveneiden myyntipiikki on vuodelta 1997. Rekisterin tietojen mukaan voitaisiin olettaa, että suurin osa venekannasta on noin 20 vuotta vanhaa. Perämoottoriveneitä on kuitenkin myyty myös koko 2000-luvun tasaisesti eli perämoottoriveneissä on myös uudempiä veneitä. Tilaston mukaan perämoottoriveneitä

myytiin vuonna 2004 noin 4 000 kappaletta. (Räsänen ym. 2005, liite E.)

Suomessa myydään eniten alle kuusimetrisiä veneitä ja myydyistä perämoottoreista kuusikymmentä prosenttia on alle 15 hevosvoiman moottoreita (Venealan keskusliitto 2006a). Venealan keskusliiton mukaan Suomen ylivoimaisesti myydyin venetyyppi on moottorivene ohjauspulpetilla tai ilman. Ohjauspulpetillisten ja yhä suurempien veneiden kysyntä kasvaa jatkuvasti ja samoin myytjen perämoottoreiden koossa on kasvava trendi (Venealan keskusliitto 2006b). Moottoriveneilyyn perehtyvä Kippari-lehti (Sarkkinen 2003) kertoo myös samasta ilmiöstä, sillä se listaa myydyimmäksi venetyypiksi viisimetrisen pulpetillisen alumiini-veneen, jossa on viidenkymmenen hevosvoiman perämoottori. Merenkulkulaitoksen mukaan venekannasta moottoriveneitä on reilusti yli puolet ja niistä pieniä alle kahdenkymmenen hevosvoiman moottoriveneitä on noin kolmannes ja suurempia moottoriveneitä noin viidennes koko venekannasta (Räsänen ym. 2005, 5).

Purjeveneiden hajonta on hyvin suuri. Suomen vesillä oletetaan liikkuvan eniten noin kolmesta tuhannesta viiteen tuhanteen kiloa painavia purjeveneitä. Työssä tarkasteltava vene on tätä pienempi mutta silti yleinen. Tarkasteltava vene, eli H-vene, on maailman toiseksi suurin yksityyppinen köliveluokka. H-veneitä on kuitenkin valmistettu vain noin 5 000 kappaletta, eli varsin vähän verrattuna kaikkien purjeveneiden määrään maailmassa tai edes Suomessa. H-vene on 1,5 tonnia painava ja se on rakennettu lasikuidusta ja lujitemuovista. (Hveneiliitto 2006.)

Perämoottoreiden suhteen kulutuksen laskeminen on hankalaa, koska kulutus on hyvin riippuvainen itse moottorista, veneestä, ajovauhdista ja samalla veneilijän ajotottumuksista, taakasta ja veneen painosta sekä käytettävästä polttoaineesta. Polttoaineen kulutukseen vaikuttaa olennaisesti myös veneen rungon rakenne, eli onko vene liukuva-, puoliliukuva- vai uppoumarunkoinen (Mäntylä & Alppivuori 1996, 45). Polttoaineen kulutuksen laskemiseen on tässä työssä käytetty hyödyksi aiempia kulutusmittauksia, ja niiden tuloksia on sovellettu valittuihin vene-moottoriyhdistelmiin.

Matka

LVVI-tutkimuksen mukaan keskimääräinen matka veneilypaikalle on 6 kilometriä ja päivämatkana

suoritetun veneilyn keskimääräinen pituus 11 kilometriä. Päiväretken kestoksi annetaan samassa tutkimuksessa 6 tuntia. Veneilyyn käytetään keskimäärin alle 20 päivää vuodessa (Sievänen ym. 2003). Mäntylä ja Alppivuori (1996, 46) olettavat tutkimuksessaan keskimääräiseksi edestakaiseksi matkaksi satamaan 30 kilometriä ja kulkuvälineeksi henkilöauton. Venetraileria vedetään vuodessa keskimäärin 350 kilometriä (Räsänen ym. 2005, 52).

Säilytys

Mäntylän ja Alppivuoren (1996, 42) tutkimuksen mukaan voidaan olettaa, että suurin osa soutuveneistä säilytetään kesämökkien tai asuntojen rannoissa eikä niille näin ollen oleteta tämän työn laskelmissa sataman aiheuttamaa materiaalipanosta. Niillä ei myöskään katsota olevan osuutta vesiväylien rakentamiselle. Merenkululaitoksen raportissa (Räsänen ym. 2005, 29–30) todetaan, että veneiden pääsääntöiset säilytyspaikat maalla sekä laitureissa ovat joko veneiden omistajien omalla maalla, kuntien tai veneseurojen tarjoamia. Veneiden talvisäilytys tapahtuu samoissa paikoissa mutta yksityisten paikkojen tarjoajien määrä lisääntyy. Myös veneen koolla on merkitystä säilytyspaikkaa valittaessa. Alle 6-metrisistä veneistä valtaosa säilytetään kesät talvet omistajan omalla maalla, kun taas 6–10 metrisillä veneillä veneseuran tarjoama paikka on yleinen ja yli 10-metrisillä veneillä muiden maksullisten säilytyspaikkojen kysyntä on yleistynyt. Satamasta aiheutuvia materiaalipanoksia katsotaan kuitenkin kohdistuvan purjeveneille ja osalle moottoriveneistä.

Satamat

Satamille on laskettu MIPS-kertoimet MeriMIPS-tutkimuksessa (Lindqvist ym. 2005), mutta tarkasteltavana olevat satamat ovat liian järeitä tämän työn käyttötarkoituksiin. Tyypillisesti huviveneiden kotisatamissa on laituri- ja ponttonipaikkoja veneille, talvisäilytyspaikkoja sekä pieni satamarakennus muun muassa vartiointia varten. Vierassatamissa sitä vastoin on raskaampaa infrastruktuuria, kuten saniteettitilat, jätehuolto, vesi, sähkö ja pyykinpesumahdollisuus (Räsänen ym. 2005, 30) sekä ehkä kauppa, kioski tai muu vastaava. Suurimpien huvivenesatamien yhteyteen on rakennettu huoltoasema tai tankkauspiste. Usein myös näihin suurimpiin satamiin (esimerkiksi Helsingfors Segel-

klubb, Nauvon satama, Haminan satama) johtaa ruopattu väylä. Yleisesti ottaen kaikki vähänkin suuremmat satamat vaativat jonkin asteista ruopasta ja maanrakennusta. Veneet tarvitsevat kotisatamassa oman kokonsa verran säilytystilaa sekä saman verran tilaa talvisäilytyspaikassa. Taulukossa 1 on satamien eri energiankulutuksien osat Mäntylän & Alppivuoren tutkimuksen mukaan (1996).

Taulukko 1. Satamien energiankulutus (kWh/vrk).

(Lähde: Mäntylä & Alppivuori 1996, 46).

| Satamien energiankulutus | kWh/vrk |
|--------------------------|-------------|
| Kotisatama | 4,8 |
| Vierassatama | 9,6 |
| Palvelusatama | 15 |
| Vieraslaituri | 9,6 |
| Retkisatama | ei laskettu |

Väylät

Veneilyyn liittyy myös väyläverkosto, jota Suomessa ylläpitää Merenkululaitos, kunnat sekä ympäristöhallinto. Vapaa-ajan veneilyyn sopivat väylät ovat veneilyn runkoväylästä, veneväylät ja venereitit. Matalaväylät ovat erityisesti tarkoitettu veneilylle vaikkakin kaikkia vesiväyliä saa käyttää. Veneily ja kauppamerenkulku on pyritty erottamaan eri väylille vilkasliikenteisillä väyläosuuksilla. Kauppamerenkulun väyliä kehitetään nimenomaan juuri kauppamerenkulun tarkoitukseen ja vapaa-ajan veneilyn ohella muuta vesiväylästä käyttäen myös yhteysalusliikenne, matkustaja-alusliikenne ja viranomaisliikenne. Yhteiskäytön vuoksi kaikkia väylien ylläpidosta ja rakentamisesta aiheutuvia ympäristökustannuksia ei ole aiheellista kohdistaa vain vapaa-ajan veneilylle. (Räsänen ym. 2005, 41–42.)

Veneilyyn liittyvää kokonaisenergiankulutusta eritellään taulukossa 2. Polttoaineet muodostavat veneilystä Mäntylän & Alppivuoren tutkimuksen (1996) mukaan suurimman osan.

Taulukko 2. Veneilyn energian kulutuksen osuudet prosentteina.

(Lähde: Mäntylä & Alppivuori 1996, 46).

| | % |
|--------------------------|-----|
| Energian kokonaiskulutus | 100 |
| Veneily | |
| *Polttoaineet | 69 |
| *Veneet | 20 |
| *Satamat | 1 |
| Matkustus venesatamaan | 10 |

4.2 Soittoharrastus

Soittoa harrastetaan niin kotona kuin kodin ulkopuolella. Suomalaisista 14 % soittaa jotakin soitinta, ja aiemmin elämässään jotakin soitinta soittaneita on 26 %. Miehet soittavat hieman naisia enemmän ja ero tapahtuu 14 ikävuoden jälkeen. Sitä ennen työt ovat aktiivisempia soittajia. Pianon soitto on menettänyt suosiotaan, kun taas kitaransoitto kasvattanut omaansa. Naisille tyypillinen soitin on piano ja miehille kitara. (Tilastokeskus 2005, 120–121.)

Soittaminen tapahtuu niin kotona kuin soittonunneilla, jotka voivat olla musiikkiopistoilla, soittonopettajien kotona, koululuokissa tai muissa vastaavissa paikoissa. Vuonna 2006 musiikkioppilaitosten liittoon kuuluu noin 110 musiikkiopistoa ja konservatoriota. Tämän lisäksi on varmasti joitakin muita musiikkiopistoja ja -kouluja. Musiikkioppilaitosten liitossa on noin 60 000 soittonopiskelijaa ja 3 500 opettajaa. Viikossa liiton oppilaitoksissa annetaan opetusta 50 000 tuntia. (Suomen musiikkioppilaitosten liitto ry 2007). Soittimen olemassaolo ei vaadi erityisiä tiloja, mikäli soitto tapahtuu kotona, soittonopettajan kotona tai koululuokassa. Musiikkiopistoissa soittonunneilla käynnissä tapahtumapaikalla on merkitystä, koska opistojen rakennusten ainut funktio on palvella soittoharrastajia.

4.3 Teatterissakäynti

Kulttuurin kulutus on suosittu vapaa-ajanharrastus. Kulttuuritapahtumiin osallistumista ei sinällään voida pitää säännöllisenä harrastuksena, mutta sen voidaan kuitenkin katsoa olevan melko yleistä. Kun eläviksi kulttuuritilaisuuksiksi lasketaan teatteriesitykset, konsertit, ooppera, tanssiesitykset,

elokuvat ja kulttuuritapahtumat, niin jossakin kulttuuritilaisuudessa on vuoden aikana vierailut kolme neljästä kymmenen vuotta täyttäneestä suomalaisesta. Naiset käyvät miehiä useammin näissä tilaisuuksissa. (Tilastokeskus 2005, 69.)

Teatterissa vieraili vuoden 2002 aikana 36 % kymmenen vuotta täyttäneistä suomalaisista ja naiset olivat miehiä innokkaampia teatterissakävijöitä (Tilastokeskus 2005, 72). Kaudella 2004–2005 teattereihin myytiin yhteensä 2 065 595 lippua. Vuonna 2005 teatteri- ja orkesterilain piiriin kuuluvia teattereita oli 57 kappaletta. Näiden ulkopuolelle jäävät merkittävistä teattereista Suomen Kansallisteatteri ja Suomen Kansallisooppera. Suuria teattereita on 9 kappaletta ja keskisuuria 24. Pien- ja ryhmäteattereita oli 14 kappaletta vuonna 2005. (Teatterin tiedotuskeskus 2006.) Edellä mainitut tiedot eivät kata kesäteattereita, joiden toiminta on omanlaistaan teatteritoiminnassa.

Teatterissa käydään useimmiten oman alueen ammattiteattereissa, mutta esimerkiksi Helsinkiin tullaan pidemmänkin matkan päästä nauttimaan teatteriesityksistä (Tilastokeskus 2005, 72). Valta-kunnallisesti suurten kaupunkien teatterit keräävät katsojia hyvinkin laajoilta alueilta ja näiden teattereiden yleisön edestakaiseksi matkaksi on arvioitu 90 kilometriä, kun taas pienempien alueellisten teattereiden katsojakunnan edestakaiseksi matkaksi on arvioitu 40 kilometriä. Teatterimatka taitetaan yleisesti joko henkilö- tai linja-autolla mutta myös junan ja taksin käyttö on yleistä. Vain prosentilla teatterivieraista yöpyminen sisältyy teatterimatkkaan. (Mäntylä & Alppivuori 1996, 23–24.)

Siinä, missä pääkaupunkiseudulla käydään enemmän ammattiteattereissa yleisönä, on muualla maassa pääkaupunkiseutua suosittumpaa käydä katsomassa harrastajateatterin näytöstä. (Tilastokeskus 2005, 72.) Teatterissa käydään useimmiten perheen tai ystävien kanssa ja vain joka kymmenes teatterissakävijä käy katsomassa näytöksen yksin (Mäntylä & Alppivuori 1996, 23). Suurilla paikkakunnilla teatterissakäynti on suosittu vapaa-ajanviettotapa kuin pienillä paikkakunnilla (Pääkkönen 1993, Mäntylä & Alppivuoren 2005, 23 mukaan).

Mäntylä ja Alppivuori ovat selvittäneet tutkimuksessaan (1996, 24–26) teatterissakäynnin energiankulutusta. Heidän mukaansa teattereiden toimitilojen välitön energiankulutus eli sähkön, lämmön ja polttoaineiden kulutus oli luokkaa

97 000 MWh ja välillinen kulutus tarkoittaen rakennusten energiakertymää ja rakennusten ylläpitoa vuotta kohden oli noin 18 000 MWh vuonna 1991. Teatteritoiminnan osuus teatterissakäynnin koko energiankulutuksesta oli 79 % sisältäen toimintatiloihin ja välineistöön liittyvän kulutuksen sekä henkilökunnan ja välineistön kuljettamisen ja majoituksen oman pääesityspaikan ulkopuolella tehtyihin esityksiin. Katsojien osuus oli 21 % ja se koostui katsojien liikkumisesta teatteriin ja matkoihin suoranaisesti liittyvään majoitukseen. Kokonaiskulutus teatterissakäynnille vuonna 1991 oli 194 000 MWh. Keskimääräinen energiankulutus yhtä katsojaa kohden oli 51 kWh, mutta vaihteluväli katsojien kesken oli huomattava ja vaihteli yleensä välillä 25–100 kWh. (mt. 24–26.)

4.4 Kotona tehtävät harrasteet

Kotona tehtäviä harrasteita ovat muun muassa television katselu, lukeminen, musiikin kuuntelu, tietokoneella pelaaminen ja lemmikkien hoito. Alla on kerrottu hieman enemmän muutamista kotona tehtävistä harrasteista. Tämän työn puitteissa ei ole erikseen tehty laskelmia kotona vietettävästä vapaaajasta vaan on yhdistelty aiemmin tehtyjen tutkimusten tuloksia.

Television katsominen

Television katsominen on ehdottomasti suosituin vapaa-ajanviettotapa. Se vie kolmanneksen suomalaisten vapaa-ajasta ja siihen käytetty aika kasvoi koko 1990-luvun ajan (Niemi & Pääkkönen 2001, 34–35). Vain yksi prosentti väestöstä ei katso televisiota koskaan ja samoin vain yksi prosentti katsoo televisiota harvemmin kuin kerran viikossa (Tilastokeskus 2005, 85). Televisiota katsottiin vuonna 1999–2000 keskimäärin 2 tuntia ja 16 minuuttia vuorokaudessa ja tämän lisäksi muun toiminnan ohella vielä neljännestunnin verran lisää. Miehet katsoivat noin puoli tuntia enemmän televisiota päivässä kuin naiset ja viikonloppuisin katsottiin televisiota enemmän kuin arkena. Tilastokeskuksen tutkimuksessa yli puolella vastaajista oli kotonaan vähintään kaksi televisiota (Niemi & Pääkkönen. 2001, 34–35). Huomattavaa on myös se, että vuonna 2002 enää puolessa suomalaisista perheistä suljettiin televisio katsottavien ohjelmien välissä, kun vuonna 1981 näin tehtiin kolmessa perheessä viidestä. Puolella perheistä televisio on siis auki

koko illan vaikka kukaan ei sitä aktiivisesti seuraa-kaan ja televisiosta on muokkaantumassa radion kaltainen taustakuuntelun väline. (Tilastokeskus 2005, 85.) Television käytönaikainen teho riippuu kuvaruudun koosta, mutta kuvaruudun koolla ei ole väliä valmiustilan tehoon. Valmiustilan tehoon vaikuttaa vain television valmistajan käyttämä teknologia (Korhonen ym. 2002, 53).

Television katselun laskelmat on suoritettu hie- man eri tavalla kuin tutkimuksessa tehdyt muut vapaa-ajanviettotapojen laskelmat. Television kat- selun pohjalla on käytetty jo aiemmin laskettuja tuloksia, joita on vain muokattu tähän työhön sopi- vaksi valitsemalla sama palvelusuurite kuin muissa harrasteissa. Tulokset on haluttu ilmoittaa yksikössä kg/h, jotta niitä voitaisiin tarkastella samaan aikaan tutkimuksen muiden tulosten kanssa.

Moisio ym. (2008) ovat laskeneet kodin tavaroit- den MIPS-lukuja tutkimuksessa, joka on myös osa FIN-MIPS Kotitalous -hanketta. Tähän työhön on valittu kolmen eri TV:n MIPS-luvut ja sohvan MIPS-luvut, jotta on voitu määrittää television katselemisen MIPS-luvut. Moisio ym. ovat otta- neet materiaalivirtalaskelmiinsa mukaan television osalta vain niiden valmistuksen ja sohvien osalta myös niiden kuljetukset myyntiin.

Televioiden iäksi on arvioitu kymmenen vuotta (Moisio ym. 2008) ja niiden päivittäinen katso- misaika on Tilastokeskuksen mukaan 2,26 tuntia (Niemi & Pääkkönen. 2001, 34), eli vuotuinen katsomisaika on 827,33 h/a. Televioiden ja soh- van MI-luvut on jaettu vuotuisella katsomisajalla. Laskelmissa ei ole ollenkaan mukana rakennuksen materiaalivirtoja, koska se olisi monimutkaistanut laskelmia liikaa. Myös rakennuksen eli käytön allo- kointi television katselulle olisi ollut haastavaa tai mahdotonta. Rakennuksen luonnonvarojen kulu- tuksella saattaisi olla vaikutusta MIPS-tulokseen.

Taulukossa 3 on esitetty television katselun MIPS-luvut. LCD-TV' 37 -laitteen katsomi- nen aiheuttaa pienimmät materiaalivirrat kaikissa kategorioissa ja Plasma TV 55':n katselu tuottaa suurimmat MIPS-luvut. Bioottisten materiaalien MIPS-luku on kaikille televisiovaihtoehdoille yhtä suuri, koska siinä on mukana vain sohvan luvut.

Taulukko 3. Television katselun MIPS-luvut (kg/h).

| Television katselu | MIPS kg/h | | | |
|--------------------|-----------|-------|------|------|
| | abioot | bioot | vesi | ilma |
| Plasma TV 55" | 1,18 | 0,02 | 215 | 0,26 |
| Kuvaputki-TV 36" | 1,16 | 0,02 | 102 | 0,13 |
| LCD-TV 37" | 0,57 | 0,02 | 91 | 0,11 |

Radion ja musiikin kuuntelu

Radion kuuntelu on yleistä, vaikkakin sitä kuunnellaan harvoin aktiivisesti. 70 % suomalaisista kuuntelee radiota päivittäin ja 85 % useita kertoja viikossa. Radion kuuntelu liittyy useilla ihmisillä päivittäisiin rutiinitehtäviin, kuten autolla ajoon, työntekoon, heräämiseen ja aamiaiseen. (Tilastokeskus 2005, 90–92.)

Tietokoneella pelaaminen

Tietokoneen käyttö vapaa-ajalla on olemassa olevien tilastojen mukaan vielä varsin vähäistä, sillä 10–64-vuotiaiden suomalaisten vapaa-ajasta vain kolme prosenttia kuluu tähän harrastukseen. 10–19-vuotiailla koululaisilla vapaa-ajasta kuluu jo hieman enemmän tietokoneen parissa, eli runsas kymmenesosa. Pelaaminen on suosituin tapa hyödyntää tietokonetta vapaa-ajalla ja pelaajat ovat useimmin miehiä kuin naisia (Pääkkönen 2002, 5–6). Vaikka ajankäyttötutkimuksissa tietokoneen käyttö vapaa-ajalla on vielä vähäistä, niin tietoliikennemenot ovat 1990-luvun puolivälin jälkeen kasvaneet kulutusmenoryhmistä suhteellisesti nopeimmin. Osuus kulutusmenoista on kuitenkin vain muutaman prosentin luokkaa (Berg & Ahlqvist 2003, 52; Tilastokeskus 2004, 81 mukaan). Tietokoneen käyttö vapaa-ajalla on luultavasti yleistymässä nopeaa tahtia ja samalla siihen käytetty aika on kasvamassa.

5 VALITUT TUTKIMUSKOHTEET JA LASKELMIEN OLETUKSET

Luvussa kerrotaan tarkemmin, mitä kunkin työssä tarkasteltavan aktiviteetin kohdalla on otettu huomioon materiaalivirtalaskelmissa. Paremman tiedon puutteessa laskelmissa on tehty myös oletuksia ja ne käydään luvussa lävitse. Kaikissa laskelmissa aktiviteetin elinkaareen kuuluu tuotteiden ja palveluiden valmistus ja niiden käyttö mutta ei hävittämistä. Laskelmat on siis tehty ”kehdestä käyttöön” mutta ei ”hautaan” asti. Myös tämän työn laskelmissa on törmätty elinkaarianalyysi- ja ympäristövaikutuslaskelmille tyypilliseen ongelmaan eli laskelmien rajaukseen siitä, mitä otetaan mukaan ja mitä jätetään ulkopuolelle ja miksi näin tehdään (Ehrenfeld 2005, 7). Alla on yritetty kuvata tehtyjä valintoja. Kaikki laskelmat oletuksineen sekä käytetyt MI-kertoimet löytyvät raportin liitteistä.

Taulukossa 4 on yhteenveto niistä harrastusten pääoletuksista, joita laskelmissa on tehty ja jotka ovat yhteisiä kaikille harrasteille. Veneilyn kohdalla matkustaminen veneen luo on laskettu ajoneuvokilometriä kohden, koska veneen käyttökin laskeaan venekilometriä kohden. Harrastevälineiden

valmistuksen energian- ja vedenkäyttö on laskettu vain teatterin lavasteiden osalta, koska niiden valmistaminen sisältyy koko teatterirakennuksen energian- ja vedenkäyttöön. Muiden harrastevälineiden kohdalla tietoja ei saatu. Valmistajat eivät osanneet sanoa, mikä on yhden harrastevälineen energian- ja vedenkulutus valmistettaessa, koska tehtailla ja työpajoilla tehdään useita eri hyödykkeitä sekä myös huoltotöitä. Tiedot saatiin osittain vain soutuveneiden ja lasikuitupulpettivenessa, mutta niitä ei haluttu käyttää, että veneiden luvut pysyisivät vertailtavina. Harrastusvälineiden kuljetusta myyntiin ja kuljetusta asiakkaalle tarkasteltiin niiltä osin, miten tietoja saatiin. Nämä ovat kuitenkin mukana vain veneilyssä. Teatteritoiminnassa on laskettu lavasteiden kuljetus erilliselle varastolle. Minkään harrasteen tapauksessa laskelmissa ei ole mukana harrastusvälineiden valmistusmateriaalien kuljetuksia mutta itse materiaalit ovat. Valmistusmateriaalien kuljetuksista saatiin joitakin suunta-antavia tietoja joidenkin materiaalien osalta. Kuljetukset rajattiin ulos tarkastelusta, koska luotettavaa tietoa kaikkien materiaalien osalta ei saatu. Raaka-aineiden kuljetuksilla saattaa kuitenkin olla vaikutusta lopputulokseen, mikäli materiaaleja tuodaan kaukaa ja pienissä rahtierissä. Myös harrastevälineiden huolto rajattiin ulos tarkastelusta, koska tarkkoja tietoja huolloista ja huoltojen määrästä ei saatu.

Taulukko 4. Laskelmissa tehtyjä rajauksia.

| | Veneily | Soittoharrastus | Teatterissäkäynti |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Matkustus kotoa harrastepaikkaan | kyllä | kyllä | kyllä |
| Matkustusväline | henkilöauto | linja-auto | henkilöauto, linja-auto |
| *MI-kertoimen yksikkö | kg/ajoneuvokm | kg/henkilökm | kg/henkilökm |
| Harrastusvälineiden / lavasteiden | | | |
| *Valmistuksen energian- ja vedenkäyttö | ei | ei | kyllä |
| *Kuljetus myyntiin | kyllä (alumiini- ja purjeverne) | ei | (kyllä, varastoon) |
| *Kuljetus asiakkaalle | kyllä (soutu- ja lasikuitupulpettivenessa) | ei | ei |
| *Valmistusmateriaalien kuljetukset | ei | ei | ei |
| *Huolto | ei | ei | ei |
| *Valmistusmateriaalit | kyllä | kyllä | kyllä |
| Rakennukset | kyllä | kyllä | kyllä |
| *Energian- ja vedenkäyttö | kyllä | kyllä | kyllä |

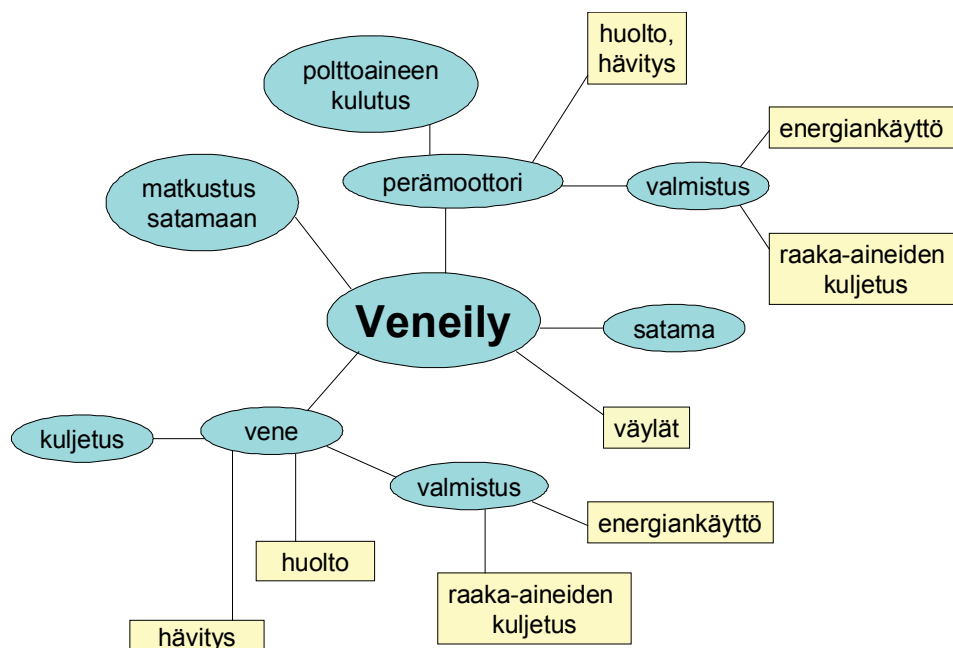
Kaikki työn laskelmat perustuvat tapaustutkimuksiin eikä tuloksia voida yleisesti laajentaa koskemaan tarkasteltavaa harrastusta. Tapaustutkimusten avulla on kuitenkin saatu käsitys materiaali- virtojen suuruusluokista. Tapaustutkimustyyppi- sen lähestymistavan vuoksi laskelmien tarkemmat tiedot ovat joissakin tapauksissa määriteltävissä yri- tyssalaisuuksiksi, joten niitä ei sen takia julkaista. Joidenkin osien kohdalla tietojen luovuttajat ovat halunneet, että työssä ei julkaista lähteiden nimiä.

Kaikkien aktiviteettien kohdalla palvelusuorite- teeksi on valittu materiaalikilo harrastetuntia koh- den eli kg/h. Yhteisellä palvelusuoritteella aktivi- teetteja voidaan jollain tasolla vertailla. Joidenkin harrastusten kohdalle vertailu saattaa kuitenkin olla hieman keinotekoista. Tunnin kestävä soitto- tunti ei välttämättä vastaa kokijalleen samanlaista kokemusta kuin tunti teatteriesityksessä. Toisaalta tuntia kohden laskettu materiaali- virtakilo soveltuu joidenkin harrastusten vertailemiseen hyvin. FIN- MIPS Kotitalous – Kestävän kulutuksen juurrut- taminen -hankkeeseen valmistuu tutkimus myös vapaa-ajan liikuntaharrastuksista (Luoto ym. 2008) ja tulokset ovat laskettu yksikössä kg/h. Soittohar- rastuksen vertaaminen liikuntaharrastukseen on jo huomattavasti mielekkäämpää kuin esimerkiksi teatterin ja soittotunnin vertaaminen.

5.1 Veneily

Tarkastelun rajaus tässä tutkimuksessa

Veneilyn MIPS-arvoja laskettaessa mukaan on otettu itse veneen materiaali- virrat, veneen käytön, veneen luokse matkustamisen ja sataman materiaa- livirrat. Laskelmista on jätetty pois veneen ja perä- moottorin huolto sekä hävitys ja valmistuksenai- kaisen energiankulutuksen aiheuttamat materiaali- virrat. Keskiarvojen löytäminen esimerkiksi veneen huoltomäärästä osoittautui hankalaksi, joten se päätettiin jättää ulkopuolelle. Tarkastelusta on jätetty ulkopuolelle myös veneen ja perämoottorin valmistusraaka-aineiden kuljetus. Etäisyyksien selvittäminen olisi ollut työlästä ja olisi ajanut las- kelmien keskittymistä pois keskipisteestään, joka on itse veneily. Mukana ei myöskään ole veneen säilytystä erikseen muualla kuin satamassa eikä väylien materiaali- virtoja. Soutuveneiden talvisäilytys on yksinkertaista, koska veneen voi kääntää ympäri esimerkiksi kesämökin rannassa tukien päälle. Suu- remmat veneet tarvitsevat talveksi säilytyspaikan ja osa säilytetään satamissa. Satamia lukuun ottamatta veneille ei kuitenkaan rakenneta erikseen syste- maattisesti tiloja talvisäilytystä varten vaan veneet säilytetään jo olemassa oleviin tiloihin tai satamaan.



Kuva 1. Veneilyn MIPS-laskelman rajaukset.

Näin ollen on katsottu, että muut säilytyspaikat kuin satamat voidaan jättää laskelmista pois. Valituilla rajauksella on katsottu löydettävän veneilyyn liittyvät merkityksellisimmät materiaalivirrat, joskin raaka-aineiden kuljetuksilla saattaisi olla merkitystä tuloksiin. Kuvassa 1 on esitetty rajatut asiat. Soikioissa olevat asiat ovat mukana laskelmissa ja laatikoissa olevat on jätetty ulkopuolelle.

Veneet

Työssä on tarkasteltu lasikuituista soutuvenettä ja kahta pulpettivenettä sekä pientä purjevenettä. Pulpettivenestä edustettuina ovat lasikuitu- ja alumiinivene. Tarkasteltu soutuvene on valmistettu lasikuidusta ja veneeseen sopii kevyt perämoottori, vaikka vene onkin suunniteltu soututarkoitusta varten. Veneeseen on oletettu 2,5 hevosvoiman perämoottori (Yamaha 2007a). Perämoottorin kulutus on arvioitu Kippari-moottorivenelehden testitulosten perusteella (Leppä & Virtanen 2003).

Lasikuituisen pulpettiveneen kantavuus on seitsemän henkeä. Veneeseen liitettävän perämoottorin suosituskoko on 50–150 hevosvoimaa ja tämän työn laskelmissa on käytetty 115 hevosvoiman perämoottoria (Yamaha 2007b). Työssä tarkasteltavalla veneellä ei ole tehty kulutusmittauksia vaan laskelmissa käytetyt kulutusarvot ovat peräisin 569 kiloa painavan veneen testituloksista (Buster 2007a).

Soutuveneiden ja lasikuituisen pulpettiveneiden raaka-aineet tuodaan 50–200 kilometrin päästä kuorma-autoilla case-kohteena olevalle pienelle veneverstaalle. Raaka-aineiden matka niiden valmistajalle sitä vastoin vaihtelee runsaammin. Matka voi olla 150 kilometriä kuorma-autolla tai raaka-aineet voivat olla peräisin Keski-Euroopasta, jolloin osa matkasta suoritetaan laivarahtina. Valtaosa valmiista veneistä lähtee verstaalta suoraan kuluttajalle henkilöautojen perässä 200 kilometrin säteelle (Veneenvalmistaja 1, 21.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto).

Veneiden huolto vaatii vähän aineita ja paljon työtä. Vuosittain tarvitaan pesuaineita ja vahoja. Veneiden käyttöikä hyvin huollettuna hipoo 30 vuotta, mutta huonosti pidettynä jää tämän alapuolelle. Toisaalta materiaalien oletetaan kestävän 50 vuotta, jopa satakin (Veneenvalmistaja 1, 21.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Laskelmissa oletetaan veneen käyttöiän olevan 30 vuotta.

Alumiinisen pulpettiveneen maksimi henkilösuositus veneelle on kuusi ihmistä. Veneeseen suositellaan 30–50 hevosvoiman moottoria ja tässä työssä perämoottorin kooksi on oletettu 50 hevosvoimaa (Markku Hyötyläinen, Huoltopäällikkö, Konekesko, 19.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Polttoaineenkulutus on otettu testituloksista, jotka on tehty saman suuruusluokan veneellä ja moottorilla (Buster 2007b). Valmiiden veneiden keskimääräinen kuljetusmatka on 300 kilometriä ja kuljetusmuoto rekka-auto. Veneet pakataan kuljetuksen ajaksi muoviin ja puuhun. Veneen suurin komponentti eli alumiini tuodaan Keski-Euroopasta Suomeen laivalla sekä rekka-autolla. Valmistajan mukaan valmistuksessa käytetystä alumiinista 80 % on kierrätettyä ja 20 % primäärialumiinia. Alumiini on venemateriaalina huoltovapaa ja kierrätettävissä veneen elinkaaren lopussa. Veneelle suositellaan vuosittain pesua ja mahdollisesti pohjan vahausta. Veneen elinajan määrittäminen on haasteellista ja siihen vaikuttavat eniten kuluttajan mieltymykset veneen käyttökelpoisuudesta sen elinkaaren aikana. Valmistaja arvioi veneen käyttöikäksi 50 vuotta. (Venevalmistaja 2, 21.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto.) Sitä ei kuitenkaan oleteta veneen käyttöikäksi laskelmissa, vaan veneen käyttöikä on valittu 30 vuotta. Lyhyemmän kolmenkymmenen vuoden käyttöiän ajatellaan edustavan paremmin kuluttajan käyttäytymistä, vaikka veneiden tekninen käyttöikä onkin yli 50 vuotta. Kolmenkymmenen vuoden katsotaan siis olevan todellisempi ikä veneelle.

Purjeveneistä on edustettuna H-vene. Se ei aivan edusta painoluokaltaan venekantaa, josta suurin osa kotimaan matkapurjeveneistä koostuu. H-vene on kuitenkin Suomen suurin köliveneluokka ja maailman toiseksi suurin yksityyppiköliveneluokka ja se toimii niin matka- kuin kilpaveneenä (H-veneliitto 2007). Veneessä oletetaan olevan 4 hevosvoiman perämoottori (Vator Oy 2007). H-veneiden valmistusvolyymit ovat pieniä. Uusia veneitä valmistetaan vuodessa noin viisi kappaletta. Veneet valmistetaan lasikuitutehtaassa, jonka pääasiallinen toiminta on muuta kuin veneenvalmistusta. Venekauppiainden pihoissa veneet korkeintaan heloitetaan. Valmiit veneet kuljetetaan tehtaalta kauppiaille henkilöauton perässä trailerilla. Matka tehtaalta kauppiaille riippuu siitä, mihin vene on myyty ja matkaa tehtaalta kauppiiaan pihaan on joko 30 tai 300 kilometriä. Vene kaipaa vuosittain huoltoa, johon liittyy ainakin pesuaineet, vahat, pohjan myrkkymaa-

lit ja paikkausaineet. Myrkkymaalia kuluu vuodessa noin 2 litraa. Purjeita ja köysiä joudutaan myös vaihtamaan veneen eliniän aikana. H-veneitä on valmistettu Suomessa 1970-luvulta lähtien ja samat veneet ovat edelleen käytössä (Jyrki Lindström, H-vene valmistaja Eagle Marine Oy:n toimitusjohtaja, 30.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Veneen iäksi laskelmissa oletetaan 30 vuotta. Laskelmissa veneen kuljetusetäisyydeksi tehtaalta kauppiaille on otettu 200 kilometriä henkilöautolla. Se on hieman enemmän kuin keskiarvo 30 ja 300 kilometrin väliltä. Etäisyyteen päädyttiin kuitenkin, koska se on sama kuin muiden lasikuituveneiden etäisyys ja ottaa hieman huomioon asiakkaan hankintamatkaa. Laskelmiin on sisällytetty veneen purjeet mutta ei köysiä. Taulukossa 5 on esitetty yhteenveto laskelmien veneistä.

Veneiden palvelusoorite (S) on laskettu Metlan LVVI-tutkimuksen perusteella (Sievänen ym. 2003). Työssä oletetaan soutuveneiden edustavan alle 20 hevosvoiman moottoriveneitä ja pulpetti-veneiden edustavan yli 20 hevosvoiman moottori-

veneitä. Vaikka veneilykerran kesto on kuusi tuntia, niin huomattavaa on, että veneretken aikana venettä ei ajeta koko ajan. Perämoottorin polttoaineenkulutus veneretkeä kohti ei siis muodostu täydestä kuudesta tunnista. Veneretkille on tyypillistä se, että moottorilla ajetaan tiettyyn paikkaan, jossa sitten vietetään aikaa. Tästä kertoo myös se, että veneretken pituus on 11 kilometriä ja kesto kuusi tuntia. Käyttömäärät ja palvelusooritteet veneille on ilmoitettu myös taulukossa 6.

Perämoottorit

Perämoottoreiden MIPS-laskelmissa on selvitetty tiedot 50 hevosvoiman moottorin osalta. Tiedot ovat Yamaha-Marine-perämoottoreiden suomalaiselta maahantuojalta. Moottorin eri osille on laskettu prosenttiosuudet koko moottorin painosta ja prosenttiosuuksia on sovellettu muiden tarkasteltavien moottoreiden painoihin. Tämän on katsottu olevan riittävä tarkkuus laskelmiin, sillä perämoottorit sisältävät tietyt perusosat, kuten kampikoneis-

Taulukko 5. Laskelmien veneiden tiedot.

| | | pituus (pyöristetty) | paino (pyöristetty) | liitetty perämoottori | perämoottorin paino |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Veneiden tiedot | materiaali | m | kg | hv | kg |
| Soutuvene | lasikuitu | 4 | 120 | 2,5 | 17 |
| Alumiinipulpettvene | alumiini | 5 | 350 | 50 | 118 |
| Lasikuitupulpettvene | lasikuitu | 6,5 | 700 | 115 | 188 |
| Purjevene | lasikuitu | 8,3 | 1 500 | 4 | 25 |

Taulukko 6. Veneiden käyttömäärät ja palvelusoorite (S) (Mukaiillen: Sievänen ym. 2003).

| | Veneilykertoja | Veneilykerran kesto | Veneen käyttöikä | Veneen käyttöiän käyttötunnit (S) |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| Veneet | kpl/a | h | a | h/vene/elinkaari |
| Perämoottoriveneet, alle 20 hv | 18 | 6 | 30 | 3 240 |
| Perämoottoriveneet, yli 20 hv | 15 | 6 | | |
| – alumiinipulpettvene | | | 30 | 2 700 |
| – lasikuitupulpettvene | | | 30 | 2 700 |
| Purjeveneet (moottorilla) | 11 | 6 | 30 | 1 980 |

ton, joka on aina terästä (Markku Hyötyläinen, Huoltopäällikkö, Konekesko, 20.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto).

Kulutustesteistä on laskettu keskiarvo 4 000–5 500 kierrosta minuuttia kohden (r/min) kierroslukujen kulutuksista ja keskiarvoa on käytetty MIPS-laskelmissa. Soutuveneessä olevan moottorin kulutuksen keskiarvo on laskettu, kun kierrokset ovat 2 000–5 500 r/min, vaikka pienillä alle 10 hevosvoiman moottoreilla ajetaan usein maksimivauhtia. Tyypillisesti niillä ajetaan myös lyhempiä matkoja kuin suurempi hevosvoimaisilla moottoreilla. Perämoottoreiden käyttöikäksi on oletettu 10 vuotta, jonka EU määrittää minimikäyttöikäksi moottoreille (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2003/44/EY). Myös Merenkulkulaitoksen teettämän Veneilykyselyn mukaan perämoottoreiden ikä on 0–10 vuotta. Maksimissaan 20 hevosvoimaisten moottoreista neljäkymmentä prosenttia on korkeintaan kymmenen vuotta vanhoja ja yli 20 hv:n moottoreista 56 %. (Räsänen ym. 2005, liite C.) Arvioita 12 vuoden käyttöiästä on myös esitetty (Markku Hyötyläinen, huoltopäällikkö Konekesko, 20.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto) mutta 10 vuoden ajanjakson valitsemisen on katsottu paremmin ottavan huomioon kuluttajien mieltymysten vaihtelemisen. Veneilyn MIPS-laskelmissa perämoottorin palvelusuorite on laskettu veneen mukaan, mihin se on kiinnitetty. Tämän lisäksi on laskettu polttoaineen kulutus tuntia kohden, jolloin saadaan myös aktiivisen ajotunnin MIPS yksikössä kg/h.

Purjeveneeseen ei löytynyt perämoottoreiden kulutustestejä, joten on jouduttu soveltamaan pienten perämoottoreiden polttoaineenkulutusmittauksia soutuveneeseen kokoluokan veneistä. Purjeveneeseen on perämoottorin materiaalitylaskelmissa oletettu 25 kiloa painava neljän hevosvoiman moottori (Vator Oy 2007), mutta kulutustesteissä on käytetty 3,3 hevosvoiman perämoottorin tietoja (Leppä & Virtanen 2003). Koska moottorin kulutus nousee taakan sekä hevosvoimien kasvaessa, on moottorin kulutusta koskeviin laskelmiin huomioitu polttoaineen kulutus, kun moottorin kierrokset ovat 5 000 r/min, eikä ole laskettu keskiarvoa kierrosvälille 4 000–5 500 r/min niin kuin muiden moottoreiden kohdalla. Tämän katsotaan edustavan paremmin purjeveneeseen moottorin kulutusta.

Perämoottoreiden MIPS-laskelmissa ei löytynyt kaikille valmistusaineille MI-kertoimia, joten aineille on jouduttu soveltamaan muita kertoimia.

Korroosionesto anodi ZnMgAl:lle ja Si-sintrititeille on käytetty alumiinin MI-kerrointa.

Matkustus satamaan

Mäntylän ja Alppivuoren (1996) tutkimuksen mukaan veneen luokse matkustettaessa edestakaista matkaa kertyy kolmekymmentä kilometriä, kun taas LVVI-tutkimuksen (Sievänen ym. 2003) mukaan etäisyys veneen luokse on kuusi kilometriä eli edestakainen matka on silloin 12 kilometriä. Tässä tutkimuksessa oletetaan veneen luokse kertyvän edestakaisen matkan olevan 30 kilometriä. Lyhyemmän matkan valinta toimisi paremmin tilanteissa, joissa venettä säilytetään omassa rannassa. Laskelmissa oletetaan, että venettä säilytetään ulkopuolisen tarjoamassa satamassa, joten matkaa voidaan olettaa kertyvän enemmän kuin että vene sijaitisi aivan kodin vieressä. Soutuveneeseen osalta on laskettu myös veneilyn MIPS-luvut, kun satamaa ja sinne tehtävää matkustusta ei huomioida ollenkaan. Tämän kaltainen tilanne syntyy, jos venettä säilytetään omassa rannassa kotona tai mökillä, joka on tavallista soutuveneiden tapauksessa. MIPS-laskelmissa on oletettu matkan kuljettavan henkilöautolla ja matkan MIPS-laskelmat on laskettu ajoneuvokilometriä kohden. Ajoneuvokilometrin valintaan päädyttiin, koska veneellä ajamisen tulos on ajoneuvokilometrin kaltainen. Autolla satamaan kulkeminen haluttiin yhtäläistä tähän. Liikennelaskelmissa on käytetty hyödyksi LiikenneMIPS-tutkimuksen tuloksia (Lähteenoja ym. 2006a, 46). Laskelmissa matkustus on 30 kilometriä veneilytuntia kohden, koska tulosten yksikkö on kg/h. Veneilykerran keston pidentyessä matkustuksen suhteellinen osuus veneilytunnin materiaalipanoksesta pienenee.

Satama ja säilytys

Sataman laskelmissa käytetyt tiedot perustuvat Helsingin kaupungin alueella sijaitsevaan huviveneydelle tarkoitettuun Munkkiniemen venesatamaan. Laskelmissa on käytetty sataman peruskorjauksesta saatuja materiaalitietoja koskien sataman rakenteita. Tiedoissa ovat mukana maan vaihdot, ruoppaus, kiinteät laiturit ja laiturirakenteet sekä satamarakennukset. (Tapio Lappalainen, Helsingin kaupungin liikuntavirasto, 26.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto; Heino Mikkonen, Helsingin kaupungin liikuntavirasto / Merellinen

osasto, 2.4.2007, henkilökohtainen tiedonanto.) Satamarakennukset ovat melko vaatimattomat, joten niihin on sovellettu kevyen puurakentamisen MI-kertoimia (Tamminen ym. 2008). Laskelmissa on mukana myös sataman vuotuinen veden- ja sähkönkäyttö. Satamarakennusten veden- ja energiankäyttö sisältyy koko sataman lukuihin. Satamassa on noin 130 venepaikkaa ja talvisäilytyspaikka noin 50 veneelle. Kesäisin talvisäilytyspaikat toimivat venekerholaisten parkkipaikkoina. Koko sataman alue on 2 500 m².

Sataman MIPS-tulokset on laskettu veneilytuntia kohden. Ensinnäkin on laskettu sataman materiaalikilot vuotta ja yhtä venettä kohden. Sataman käyttöikäksi on oletettu viisikymmentä vuotta, joka on sama kuin satamien käyttöikä Meriliikenteen aiheuttama luonnonvarojen kulutus -tutkimuksessa (Lindqvist ym. 2005, 39). Tämä tulos on jaettu jokaiselle venetyypille veneen vuotuisten käyttötuntien mukaan. Näin on saatu sataman MIPS-tulos yksikköön kg/h venetyyppiä kohden.

5.2 Soittoharrastus

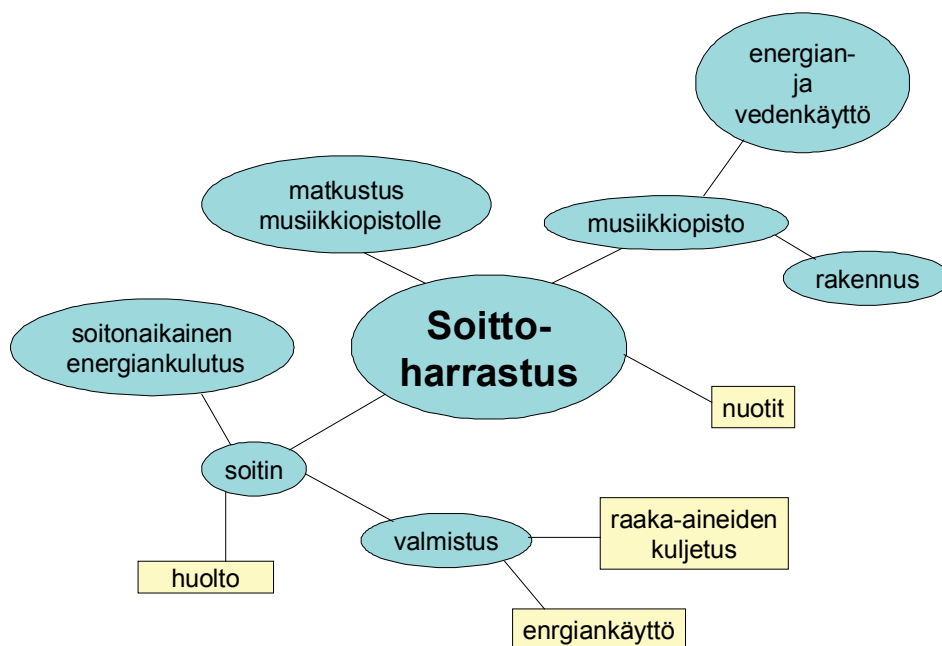
Tarkastelun rajaus tässä tutkimuksessa

Tässä työssä tarkastellaan soittoharrastusta, joka tapahtuu musiikkiopiston tiloissa. Laskelmissa on

käytetty Henkilöliikennetutkimuksen 2004–2005 lukuja vapaa-ajanmatkoille, koska muuta tietoa keskimääräisistä soittotuntimatkoista ei ollut. Keskimääräinen vapaa-ajanmatkasuorite vuorokaudessa on 11,8 kilometriä henkilöä kohden ja vapaa-ajanmatkan keskipituus on 15 kilometriä (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006, 15). Soittoharrastuksen materiaalivirtoihin on laskettu mukaan itse soitinten materiaali-intensiteetti, soittoajan matkustus soittopaikalle sekä soittopaikasta aiheutuvat materiaalivirrat. Tarkasteltavat soittimet ovat sähkökitara ja piano. Laskelmien ulkopuolelle on jätetty soitinten huolto ja soitinten raaka-aineiden kuljetus sekä soitinten valmistamisessa kulunut energia. Soitinten lukuihin raaka-aineiden pitkällä kuljetusmatkoilla olisi mitä luultavimmin merkitystä, koska soitinten materiaalmäärät ovat muuten pienet. Soittoharrastukseen näillä ei kuitenkaan uskota olevan merkitystä. Soittonuotit on myös rajattu ulos tarkastelusta, koska niiden merkitys tulokseen arvioitiin pieneksi. Kuvassa 2 on esitetty laskelmissa tehdyt rajaukset. Suorakulmioissa olevat asiat on rajattu tarkastelun ulkopuolelle ja soikioissa olevat ovat mukana tarkastelussa.

Piano

Piano on pitkäikäinen hyödyke ja soittimet kiertävät soitajalta toiselle. Laskelmissa tarkasteltava



Kuva 2. Soittoharrastuksen MIPS-laskelmien osat.

piano on tarkoitettu kotioloihin ja sen valmistus kestää noin kaksi työviikkoa. Piano on raskas soitin ja se koostuu metalleista, puusta sekä pinnoitteineista. Laskelmien pianon paino on 120 kiloa. Puuta menee pianon valmistuksessa hukkaan kymmenen prosenttia. Metalleista suurin osa on rautaa eli 75 kg ja loput 5 kg koostuvat teräksestä, kuparista ja messingistä. (Pianon valmistaja, 10. ja 11.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto.) Pianon puumateriaali on vaihtelevaa lehtipuuta. Lehtipuiden MI-kerrointa ei ole saatavilla, joten laskelmiin on käytetty saksalaisen kuusen MI-kerrointa. Kovettimen MI-kertoimena on käytetty PET-MI-kerrointa paremman tiedon puuttuessa.

Pianon iäksi MIPS-laskelmissa oletetaan 100 vuotta, vaikka valmistajan tietojen mukaan piano on ikuinen hyödyke. Tämän ei kuitenkaan katsottu olevan mielekäs ajanjakso tarkastelulle, vaan 100 vuoden olevan riittävän pitkä aika soittimen iäksi.

Kitara

Erään suomalaisen soitinrakentajan käsityönä valmistama Stratocaster-sähkökitara painaa yhteensä 3,5 kiloa. Sen runko on harmaa- tai tervaleppää ja kaula kanadalaista vaahteraa. Kitaroiden otelautojen aihiot ovat Itä-Intian ruusupuuta ja paino hyvin vähäinen, alle sata grammaa. Kitaran valmistamiseen kuuluva hukkapuu on 30–50 % riippuen muun muassa soitinpuun oksaisuudesta. Laskelmissa hukkaprosentiksi on otettu 50 %. Valmistamisessa tarvitaan myös lakkaa, joka voi olla esimerkiksi katalyyttilakkaa. Yksi kitara vaatii noin 1/3 litraa lakkaa. (Kitaravalmistaja 1, 5.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto.) Lakan määrä on riippuvainen siitä kuinka ohueksi kerros halutaan hioa sekä myös itse lakasta. Mikroselluloosalakat ovat hitaita kuivumaan ja niitä joudutaan ruiskuttamaan useita kerroksia, koska lakan kuiva-ainepitoisuus on 5–10 % luokkaa. Sitä vastoin komponenttilakkojen ja polyesterilakkojen kuiva-ainepitoisuus on 95 % luokkaa ja niille riittää yksi ruiskutuskerta (Kitaravalmistaja 2, 18.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto).

Sähkökitarassa on puuosien lisäksi metalliosia ja mikrofonit, jotka painavat yhteensä noin kilon. Metallit on pääasiassa terästä, mutta kitaran sisätmässä käämissä on myös vähäinen määrä kuparia (Kitaravalmistaja 2, 18.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Mikrofonin oletetaan painavan 0,3 kg ja sen MI-kertoimena on käytetty elektroniikkalait-

teiden yleistä MI-kerrointa. Elektroniikkalaitteiden MI-kertoimet ovat suuremmat kuin sähkölaitteiden MI-kertoimet johtuen lähinnä elektroniikkateollisuudessa käytetyistä korkean jalostusasteen materiaaleista ja harvinaisista metalleista. (Nieminen ym. 2005, 43). Työssä on käytetty sähkölaitteiden MI-kerrointen puutteen takia elektroniikkalaitteiden MI-kertoimia vaikka tulokset ovat tällöin hieman suuremmat. Metallia oletetaan olevan 0,5 kg ja sille on käytetty teräksen MI-kerrointa.

Kotimainen puuaines ei aina sovellu soitinpuuksi vaan puuta tilataan ulkomailta. Jos kitarassa on esimerkiksi käytetty kanadanvaahteraa, se on kulkenut laivarahdilla Pohjois-Amerikasta Saksaan, sieltä rekkarahtina Ruotsiin ja viimeisenä Suomeen. Kitaroiden käyttöikä riippuu pitkälti niiden laadusta. Soitinvalmistajan mukaan käsintehtyä custom-mallia voi soittaa jopa 20 vuotta. Käsintehtyissä kitaroissa materiaalit käytetään tarkkaan laadukkaana soitinpuun hinnan takia. Puuta ei ole varaa heittää hukkaan vaan pienetkin palat säästetään ja niitä voidaan käyttää muissa soitinrakentajien hankkeissa tai myydä toisille soitinrakentajille (Kitaravalmistaja 2, 18.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto).

Sähkökitaran vahvistin

Sähkökitaran soittaminen tarvitsee vahvistimen, joka tässä työssä on pieni tehdasvalmisteinen harjoitusvahvistin. Vahvistimen (output) teho on 10 W ja paino 3,5 kg. Vahvistimen oletetaan koostuvan teräksestä, muovista ja sähköosista (Soitin-kauppias, 29.11.2006, henkilökohtainen tiedonanto). Kuten kitaran tapauksessa myös vahvistimen kohdalla sähköosien laskelmissa on käytetty elektroniikkalaitteiden MI-kerrointa (Nieminen ym. 2005). Vahvistimelle on laskettu sen valmistuksen MI-luvut ja soiton aikaiset sähkökäytöstä aiheutuvat MI-luvut.

Soitinten palvelusuorite

Soittoajaksi kitaralle ja pianolle on kummallekin oletettu neljä tuntia viikossa 52 viikkona vuodessa. Käsintehty kitaran eliniäksi on oletettu 15 vuotta ja pianolle 100 vuotta. Käyttötunteja kitaralle kertyy 3 120 elinkaarensa aikana ja pianolle 20 800. Vahvistimen iäksi oletetaan sama kuin kitaran ikä. Todellisuudessa soittimet voivat olla vuosia käyttämättömänä, mutta tässä työssä tarkastellaan aktii-

vista soittoharrastusta, jolloin nämä oletukset ovat mielekkäitä.

Matkustus

Henkilöliikennetutkimuksen mukaan vapaa-ajanmatkan keskipituus on 15 km (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006). Työssä on käytetty tätä keskiarvoa, koska parempaa tietoa soittotunnille kulkemisen etäisyydestä ei ollut saatavilla. Matka on oletettu kuljettavaksi linja-autolla ja laskettu henkilökilometriä kohden.

Soittopaikka

Työssä on haluttu tarkastella soittoharrastusta silloin, kun musiikkitunneilla käydään kodin ulkopuolella pelkästään soittamiseen tarkoitettussa rakennuksessa. Tähän on päädytty, koska on haluttu tarkastella rakennuksen osuutta soittoharrastuksen materiaalipanoksessa. Valinta on myös helpottanut tilankäytön allokointia. Kaikki rakennuksesta johtuva materiaalipanos allokoidaan soittoharrastukselle toisin kuin tilanne olisi ollut, jos soittotuntien olisi oletettu tapahtuvan esimerkiksi peruskoulun tiloissa ilta-aikaan. Työn laskelmat on tehty perustuen erääseen musiikkiopistoon eikä niitä voi yleistää koskemaan kaikkia musiikkiopistoja. Tiedot ovat peräisin musiikkiopiston henkilökunnalta. Laskelmissa rakennuksen luonnonvarojen kulutusta kuvataan rakennuksen soittotunneilla kävijämäärään suhteutettuna.

Tarkasteltava musiikkiopiston rakennus on rakennettu 1930-luvulla ja siinä on huonepinta-alaa 700 m². Opisto on 41 viikkoa vuodessa auki (Musiikkiopiston henkilökunta, 13.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Taulukossa 7 on esitetty opiston oppilas- eli käyttäjämäärät. Kävijätunteja kertyy vuodessa 47 970 tuntia, kun oletetaan, että yksi oppilaan musiikkitunti kestää kokonaisuudessaan tunnin.

Musiikkiopiston rakennuksen laskelmissa on käytetty Helsingin yliopiston Physicum MI-kertoimia kg/m² (Sinivuori & Saari 2006). Niiden on katsottu vastaavan suuruusluokaltaan riittävästi soittopaikan tiloja (Arto Saari, Rakennustalouden dosentti, Teknillinen korkeakoulu, 19.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto). MI-kertoimen valintaan vaikutti myös se, että rakennusten osalta on toistaiseksi tarjolla vain MI-kertoimia kahdelle yliopistorakennukselle (Sinivuori & Saari 2006). Laskelmissa on huomioitu itse rakennus eli rakenteet ja perustukset, sekä rakennuksen veden-, sähkön- ja lämmönkäyttö. Rakennuksen palvelusuorite on kg/h eli MI-luvut on jaettu vuotuisilla käyntitunneilla. Rakennus on allokoitu kokonaan soittotunneilla kävijöille, eikä sitä ole pilkottu osiin eli eroteltu kävijöitä jotakin tiettyä luokkaa kohden.

5.3 Teatterissakäynti

Tarkastelun rajausta tässä tutkimuksessa

Teatterissakäynnin MIPS-laskelmiin on huomioitu teatterin toiminnan ja katsojien aiheuttamat materiaalivirrat. Teatterista aiheutuvat ovat itse teatterirakennuksen ja sen ylläpidon aiheuttamat materiaalivirrat sekä näytelmien lavasteet ja puvustukset. Lavasteiden ja puvustuksen valmistuksen kuluttama energia on myös mukana laskelmissa koko teatterirakennuksen energiankäytön osana. Katsojista aiheutuvia materiaalivirtoja ovat heidän matkustamisensa teatteriesitykseen. Laskelmien ulkopuolelle on rajattu näytelmän valmistamisen eli näyttelijöiden ja muun näytelmään osallistuvan henkilökunnan näytelmäharjoituksiin tekemät matkat sekä näytelmässä käytetty erityistekniikka, esimerkiksi valot, tosin näiden energiankulutus tulee mukaan koko teatterirakennuksen energiankulutuksessa. Teatterin toimintaan ei myöskään ole otettu mukaan teatterin hallinnon aiheut-

Taulukko 7. Tapaustutkimuksen musiikkiopiston kävijät.

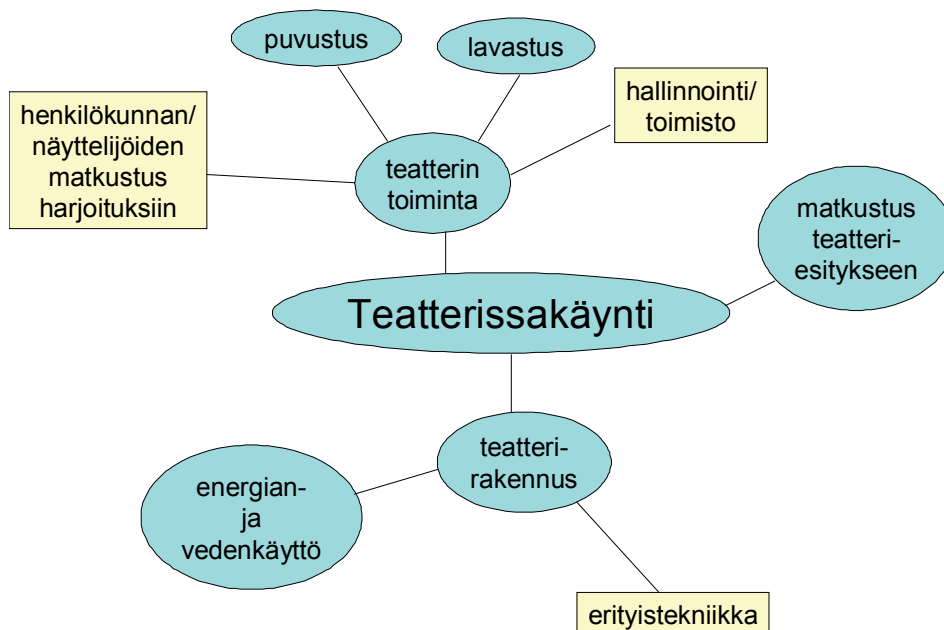
| Kävijät | hlö | käyntejä krt/vko |
|----------------------------|--------|------------------|
| Oppilaat | 350 | 3 |
| Musiikkileikkikoululaiset | 120 | 1 |
| Käyntejä yhteensä vuodessa | 47 970 | h/a |

tamia materiaalivirtoja eikä väliajalla myytäviä virvokkeita. Niiden ei katsota vaikuttavan tulokseen. Kuvassa 3 on esitetty laskelmissa tehdyt rajaukset. Suorakulmioissa olevat asiat on rajattu tarkastelun ulkopuolelle ja soikioissa olevat ovat mukana tarkastelussa.

Tarkasteltu teatteri

Työssä tarkastellaan teatterissakäyntiä eräässä teatteri- ja orkesterilain piiriin kuuluvassa teatterissa. Tiedot on kerätty yhteistyössä teatterin henkilökunnan kanssa (Teatterin henkilökunta, 7.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Tarkastelevana oleva teatteri ei ole erityisesti kiinnittänyt huomiota materiaalien määriin, joten lavasteiden sekä puvustuksen osalta tiedot ovat arvioita. Arvioiden avulla saatiin kuitenkin kuva lavasteiden ja puvustuksen aiheuttamasta luonnonvarojen kulutuksen suuruusluokasta. Tietoja ei voida laajentaa koskemaan yleisesti kaikkia teattereita, koska näiden toiminnoissa on runsaastikin eroja ja teatterin koolla on merkitystä lukuihin. Tapaustutkimuksen teatteri on Suomen mittakaavassa iso teatteri. Mitään teatteriin viittaavia lukuja ei ole saanut julkistaa tässä raportissa.

Teatterirakennuksen MIPS-laskelmiin on sovellettu Helsingin yliopiston Viikin Infokeskus Koronan MI-kertoimia (Sinivuori & Saari 2006). Teatterirakennuksessa on kuitenkin joitakin ominaisuuksia, joita Infokeskuksessa ei ole. Näitä ovat mm. raskaat lavarakenteet, pyörivät metallinäyttämöt ja näyttämöiden saksinosturit. Itse teatterirakennuksen aiheuttamat materiaalivirrat ovat kuitenkin niin suuria, että teatterin erikoisrakenteiden ei katsota vaikuttavan merkittävästi laskelmiin. Muilta osin Viikin Infokeskus Koronan voidaan katsoa olevan rakenteellisesti teatterirakennusta vastaava (mm. avarioiden tilojen ja pienten huoneiden suhde) (Arto Saari, rakennustalouden dosentti, Teknillinen korkeakoulu, 19.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Kuten musiikkiopiston tapauksessa myös teatterirakennuksen MI-kertoimen valintaan vaikutti tarjolla olevat rakennusten MI-kertoimet, joita toistaiseksi on vain kahdelle yliopistorakennukselle (Sinivuori & Saari 2006). Myös esiintymistiloille ominaista valo- ja äänitekniikkaa olisi ollut mielenkiintoista tarkastella, mutta sitä ei tämän työn puitteissa ole tehty. Valo- ja äänitekniikka näkyy osaltaan teatterin sähkönkäytön yhteydessä. Energia- ja vedenkäyttölukuja tarkastellessa on huomioitava, että lukuihin sisältyy myös teat-



Kuva 3. Teatterissakäynnin MIPS-laskelmien osat.

terirakennuksessa olevien työpajojen energian- ja vedenkäyttö.

Tapaustutkimuksen teatteri ei kierrätä käyttämiään lavasteita ja pukuja tai kierrättää hyvin vähän, mikä johtuu usein tekijänoikeuksista. Puvut säilötään mutta niitä ei käytetä uudestaan. Tapaustutkimuksen teatteri käyttää lavasteissaan eniten huonekaluputkea ja vaneria (Teatterin henkilökunta, 7.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto). Lavasteiden valmistuksesta aiheutuva energian- ja vedenkäyttö sisältyy laskelmiin teatterirakennuksen lukujen mukana. Kaikkia lavasteita ei mahduta säilyttämään itse teatterirakennuksessa vaan ne ovat erillisessä varastotilassa. Laskelmiin ei ole otettu mukaan varastorakennusta mutta laskelmat sisältävät lavasteiden vuotuiset kuljetukset varastolle ja sieltä pois. Kuljetukset tapahtuvat kuorma-autolla ja kuljetusten MIPS-laskelmat on tehty ajoneuvokilometriä kohden.

Teatterissakäynnille on laskettu kaksi vaihtoehtoista matkustustapaa. Matkustusetäisyyksiin päädyttiin Mäntylä & Alppivuoren (1996) tutkimuksen tietojen pohjalta. Henkilöautolla edestakaiseksi etäisyydeksi on arvioitu 40 km. Henkilöautolla teatteriin tulevien on ajateltu tulevan lähempää kuin vaihtoehtoisella matkustustavalla eli linja-autolla tulevien. Henkilöautolla on arvioitu matkustavan 2,2 henkilöä. Tämä perustuu Mäntylä & Alppivuoren (1996, 23) tutkimukseen, että teatteriin tullaan harvoin yksin. Lukuun 2,2 päädyttiin myös Henkilöliikennetutkimuksen perusteella, jossa henkilöauton keskiuormitus vapaa-ajanmatkalla on 2,2 matkustajaa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006, 30). Linja-autolla edestakainen matkustusetäisyys on 90 km ja linja-autossa on oletettu matkustavan 30 henkeä. Tämä ei vastaa Taljan ym. Luonnonvarojen kulutus paikallisessa liikenteessä (2006, 61) -raportissa saatua tietoa linja-autossa matkustavien ihmisten määrästä vaan on enemmänkin ajateltu, että kyseessä on tilausajo, jolla teatteriin matkustetaan.

Teatterinkäyttö on allokoitu kokonaan teatteritoiminnalle itselleen, vaikka rakennuksen tiloissa pidetään myös muita tapahtumia. Muiden tapahtumien määrästä ei kuitenkaan saatu arviota. Herkkystarkasteluissa on testattu teatterirakennuksen allokoointia myös muille käyttäjille.

Teatterissakäynnin palvelusuoritteeksi on valittu kaksi eri yksikköä. Kaikki teatterissakäynnin MIPS-laskelmat on suoritettu yhtä teatterikäyntiä kohden sekä kävijätuntia kohden. Teatterissakäynti

on laskettu vuotuisten myytyjen lippujen perusteella ja näin saaduista MIPS-tuloksista käytetään yksikköä kg/käynti. Kävijätunti sitä vastoin on vuotuinen kävijämäärä eli mydyt pääsyliput kerrottuna teatteriesityksen keskimääräisellä kestolla. Samaa laskentatapaa on käytetty esimerkiksi Juric & Vogel:n (2005) tutkimuksessa. Kävijätunnin yksikkö ilmoitetaan kg/h. Kävijätuntia käytetään myös musiikkiopiston laskentatavassa.

6 TULOKSET

Tässä luvussa esitellään vapaa-ajanaktiiviteettien MI- ja MIPS-laskelmien tulokset. Kaikki MIPS-tulokset ilmoitetaan yksikössä kg/h. Tulokset esitetään erikseen kaikille aktiiviteeteille eikä niitä ole pyritty yhdistämään aktiiviteettien erilaisuudesta johtuen. Tuloksissa ilmoitetut desimaalit vaihtelevat. Ilman osalta on ilmoitettu useampi desimaali, koska tulokset ovat usein varsin pieniä. Abioottisten, bioottisten sekä veden kategorioiden osalta käytäntö vaihtelee. Desimaaleja on käytetty tapauksissa, joissa tulos on pieni, mutta se on haluttu näkymään. Tuloksia tarkastellessa desimaalien määrään kannattaa kiinnittää huomiota väärintymärrysten välttämiseksi. Bioottisten luonnonvarojen kategoriata ei ole ilmoitettu tuloksissa, jos toiminnoissa ei ole käytetty raaka-aineita, jotka kuluttaisivat bioottisia luonnonvaroja. Laskelmat ja käytetyt MI-kertoimet löytyvät yksityiskohtaisemmin liitteistä.

6.1 Veneilyn luonnonvarojen kulutus

Veneilyn MIPS-laskelmien tulokset esitetään erikseen kaikille tutkimuksessa tarkastelluille veneille. Sataman laskelmien tuloksia esitellään myös hieinan tarkemmin tässä luvussa. Liitteessä 2 on esi-

tely tarkemmin veneilyyn liittyviä laskelmia siinä määrin kuin tietoja on saanut julkaista.

Soutuveneellä veneily

Alla olevassa taulukossa 8 on soutuveneellä veneilyn MI- ja MIPS-laskelmien tuloksia. Luvut on esitetty erikseen veneelle, veneen kuljetukselle myyntiin, perämoottorille sekä satamalle. Perämoottorin kulutus on laskettu yhtä ajotuntia kohden, joten sen tulos ilmoitetaan vain yksikössä kg/h. Satamaan matkustaminen on laskettu yhtä veneilykertaa kohden. Jos veneilykerta on pidempi, pienenee satamaan matkustamisen osuus MIPS-tuloksessa, joka ilmoitetaan aina kg/h. Esimerkiksi jos veneilykerta kestää kolme tuntia, pienenee satamaan matkustamisen osuus kolmanneksella verrattuna veneilykertaan, joka kestää vain tunnin, kun MIPS-tulokset ilmoitetaan yksikössä kg/h.

Taulukossa 9 on summattu yhteen alla olevan taulukon 8 osia. Soutuveneellä veneilyn pienin MIPS-tulos tulee, kun laskelmissa on mukana vain itse vene sekä sen hankinnan takia tehty kuljetus (taulukossa nimellä veneen kuljetus). Tällainen tapaus on esimerkiksi, jos moottoriton vene on mökin tai kodin rannassa eikä veneen luokse tarvitse matkustaa erikseen. Perämoottorin liittämisen soutuveneeseen tuplaa abioottisen kategorian tuloksen. Perämoottorilla ja sen käytöllä on eniten

Taulukko 8. Soutuveneellä veneilyn MI- ja MIPS-laskelmien tuloksia.

| Soutuveneellä veneily | | yksikkö | abioot | bioot | vesi | ilma |
|--------------------------|------|-------------------|---------|-------|---------|-------|
| Vene | MI | kg | 1 984 | 45,7 | 37 048 | 730 |
| | MIPS | kg/h | 0,6 | 0,01 | 11 | 0,23 |
| Veneen kuljetus myyntiin | MI | kg | 288 | | 2 904 | 28 |
| | MIPS | kg/h | 0,1 | | 1 | 0,01 |
| Perämoottori | MI | kg | 208 | | 3 060 | 34 |
| | MIPS | kg/h | 0,2 | | 3 | 0,03 |
| Perämoottorin kulutus | MIPS | kg/h | 0,7 | | 5 | 1,59 |
| Satama | MI | kg | 151 400 | 362 | 567 700 | 1 788 |
| | MIPS | kg/h | 16 | 3 | 89 | 1,59 |
| Matkustus satamaan | MIPS | kg / veneilykerta | 61 | | 610 | 5,70 |

vaikutusta ilman kategoriassa, jonka MIPS-tulos nousee 0,2 kg:sta 1,9 kg:aan tunnissa. Suurempi muutos tapahtuu kuitenkin silloin, kun venettä säilytetään rakennetussa satamassa, johon täytyy matkustaa autolla. Abioottisten ja veden kategorioiden MIPS-luvut nousevat monikymmenkertaiseksi. Ilman kategoriassa sataman vaikutus ei ole aivan niin suuri. Abioottisten luonnonvarojen MIPS-luvun nousu johtuu sataman ruoppauksista, maansiirroista ja päällystyksistä.

Alumiinipulpettveneellä veneily

Alumiinipulpettveneellä veneilyn tulokset on esitetty taulukossa 10 samalla tapaa kuin soutuveneellä veneilyn laskelmien tulokset ylempänä. Taulukon viimeisellä rivillä on laskettu yhteen kaikki

veneilyn osat. Abioottisten kategorian ja veden kategorian MIPS-lukuun vaikuttaa eniten matkustus satamaan, kun ilman kategoriassa eniten merkitystä on perämoottorin kulutuksella. Matkustus satamaan on kuitenkin myös tässä laskettu kohdistuvan kokonaan yhdelle veneilytunnille, joten veneilykerran pidentyessä sen vaikutus kg/h-yksikössä ilmoitettuun MIPS-lukuun pienenee.

Vaikka vene on huomattavasti painavampi kuin siinä oleva perämoottori, niin alumiinipulpettvene tapauksessa itse veneen abioottisen kategorian MIPS-luku on pienempi kuin perämoottorin MIPS-luku. Ero johtuu veneen ja moottorin käytöstä, joka veneellä on huomattavasti pidempi kuin perämoottorilla. MI-lukuja tarkastellessa veneen luku on suurempi kuin perämoottorin MI-luku.

Taulukko 9. Soutuveneellä veneilyn MIPS-lukuja (kg/h).

| Soutuveneellä veneilyn MIPS-luvut | MIPS kg/h | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|
| | abioot | vesi | ilma |
| Vene ja veneen kuljetus | 0,7 | 12 | 0,2 |
| Vene, veneen kuljetus, perämoottori, perämoottorin kulutus | 2 | 20 | 1,9 |
| Vene, veneen kuljetus, satama, matkustus satamaan | 78 | 537 | 6,0 |
| Vene, veneen kuljetus, satama, matkustus satamaan, perämoottori, perämoottorin kulutus | 79 | 545 | 7,6 |

Taulukko 10. Alumiinipulpettveneellä veneilyn MI- ja MIPS-luvut.

| Alumiinipulpettveneellä veneily | | yksikkö | abioot | bioot | vesi | ilma |
|---------------------------------|-------------|-------------------|-----------|----------|------------|-----------|
| Vene | MI | kg | 2 477 | 478 | 76 675 | 886,33 |
| | MIPS | kg/h | 0,9 | 0,2 | 28 | 0,33 |
| Veneen kuljetus myyntiin | MI | kg | 135 | | 1 707 | 24,00 |
| | MIPS | kg/h | 0,1 | | 1 | 0,01 |
| Perämoottori | MI | kg | 1 455 | | 2 1435 | 240,32 |
| | MIPS | kg/h | 1,6 | | 24 | 0,27 |
| Perämoottorin kulutus | MIPS | kg/h | 14 | | 102 | 33,92 |
| Satama | MI | kg | 151 400 | 362 | 567 700 | 1 788 |
| | MIPS | kg/h | 20 | 4 | 107 | 1,90 |
| Matkustus satamaan | MIPS | kg / veneilykerta | 61 | | 610 | 5,70 |
| Kaikki yhteensä | MIPS | kg/h | 97 | 4 | 872 | 42 |

Kuvassa 4 esitetään alumiiniveneellä veneilyn MIPS-luvun eri tekijöitä prosenttiosuuksin. Kuten jo yllä todettiin, MIPS-lukuihin on eniten merkitystä satamaan matkustamisella sekä perämööttorin polttoaineen kulutuksella. Satamalla on merkitystä erityisesti abioottisten luonnonvarojen kategoriassa. Alumiiniveneellä veneillessä abioottisen materiaalin ja veden kulutuksesta hieman yli puolet muodostuu satamaan matkustamisesta. Ilman MIPS-luvusta noin kahdeksankymmentä prosenttia koostuu perämööttorin polttoaineen kulutuksesta.

Lasikuitupulpettveneellä veneily

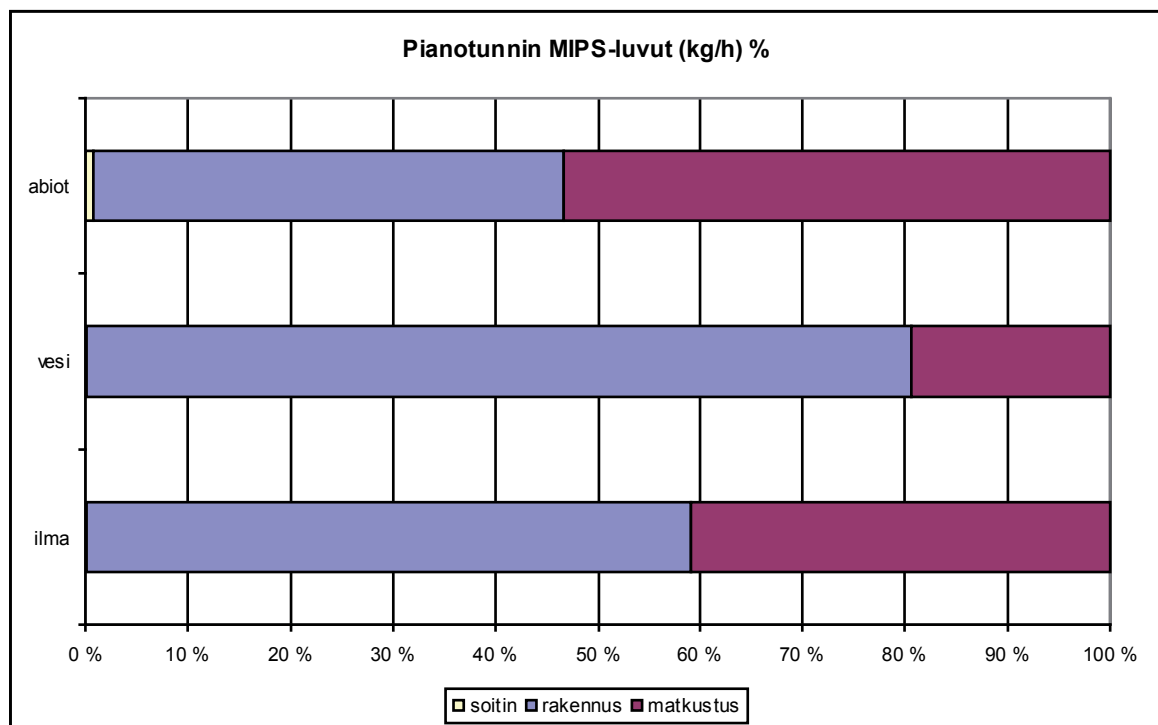
Taulukossa 11 esitetään lasikuitupulpettveneellä veneilyn MI- ja MIPS-laskelmien tuloksia samaan tapaan kuin alumiinipulpettiveeneen tuloksia esiteltiin aiemmin. Myös nyt suurimmat luvut tulevat satamalle ja satamaan matkustamiselle sekä perämööttorin polttoaineen kulutukselle. Ja kuten alumiinipulpettiveeneen, myös lasikuitupulpettiveeneen tapauksessa perämööttorin abioottisten

luonnonvarojen MIPS-luku on suurempi kuin itse veneen vastaava MIPS-luku. Tämä johtuu veneen oletetusta pidemmästä käyttöiästä.

Kuvassa 5 on esitetty eri osien prosenttiosuudet lasikuitupulpettveneellä veneilyn luonnonvarojen kulutuksesta. Abioottisten resurssien kategoriassa perämööttori, matkustus satamaan ja satama muodostavat suurimman osan veneilyn materiaalivirroista. Veneen ja perämööttorin osuus on yhteensä vain noin viisi prosenttia abioottisten luonnonvarojen kulutuksesta. Veden kulutuksesta lähes kuusikymmentä prosenttia koostuu satamaan matkustamisesta ja ilman kulutuksesta noin yhdeksänkymmentä prosenttia muodostuu perämööttorin polttoaineen kulutuksesta.

Purjeveneellä veneily

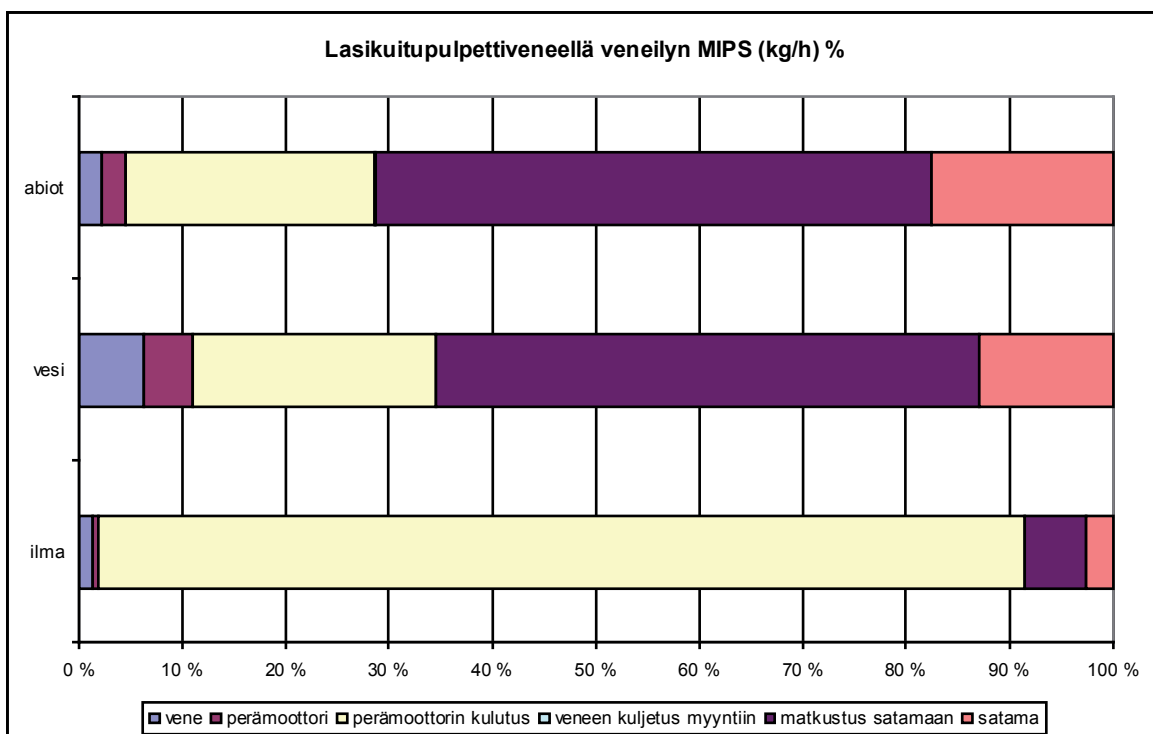
Taulukossa 12 on esitetty purjeveneellä veneilyn MI- ja MIPS-luvut. Alimmalla rivillä on laskettu yhteen veneilyn eri osat ja saatu koko veneilyn MIPS-luvut yksikössä kg/h. Myös nyt satamalla ja satamaan matkustamisella on suuri merkitys saa-



Kuva 4. Alumiinipulpettveneellä veneilyn eri osien osuus luonnonvarojen kulutuksesta prosentteina (kg/h).

Taulukko 11. Lasikuitupulpettiveneellä veneilyn MI- ja MIPS-luvut.

| Lasikuitupulpettiveneellä veneily | | yksikkö | abioot | bioot | vesi | ilma |
|-----------------------------------|-------------|-------------------|------------|----------|--------------|-----------|
| Vene | MI | kg | 6 797 | 183 | 141 000 | 2 557 |
| | MIPS | kg/h | 2,5 | 0,1 | 52 | 0,95 |
| Veneen kuljetus myyntiin | MI | kg | 288 | | 2 904 | 28,00 |
| | MIPS | kg/h | 0,1 | | 1 | 0,01 |
| Perämoottori | MI | kg | 2 297 | | 33 840 | 380 |
| | MIPS | kg/h | 2,6 | | 38 | 0,42 |
| Perämoottorin kulutus | MIPS | kg/h | 27 | | 194 | 64,34 |
| Satama | MI | kg | 151 400 | 362 | 567 700 | 1 788 |
| | MIPS | kg/h | 20 | 4 | 107 | 1,90 |
| Matkustus satamaan | MIPS | kg / veneilykerta | 61 | | 610 | 5,70 |
| Kaikki yhteensä | MIPS | kg/h | 113 | 4 | 1 002 | 73 |



Kuva 5. Lasikuitupulpettiveneellä veneilyn luonnonvarojen kulutuksen osatekijät prosentteina (kg/h).

tuun tulokseen. Itse veneen merkitys MIPS-luvusta on hieman suurempi kuin aiempien tarkasteltujen veneiden tapauksissa.

Purjeverneellä on tarkoitus liikkua tuulen avulla, joten alla olevassa taulukossa 13 on laskettu veneilyn MIPS-lukuja silloin, kun perämoottorin käyttö on vähäisempää veneilytunnin aikana. Ensimmäisenä on esitetty jo aiemmin laskettu MIPS-luku purjeverneilylle ja sitten MIPS-luvut, kun moottori on käynnissä 1/4 tunnista, ja kun se ei ole käynnissä ollenkaan. Abioottisten luonnonvarojen kategoriassa perämoottorin käytön vähentämisellä on varsin pieni vaikutus. Veden ja ilman kategoriassa vaikutus on suurempi.

Kuvassa 6 on vielä esitettyä purjeverneellä veneilyn eri osien osuudet MIPS-luvusta prosentteina. Kuvasta käy selvästi ilmi sataman ja satamaan matkustamisen merkitys. Alumiini- sekä lasikuitupulpettiveness verrattuna ilman kategoriassa

perämoottorin polttoaineen kulutus ei ole niin merkittävä, vaan myös siellä satamalla ja satamaan matkustamisella on merkitystä.

Satama

Yllä on tarkasteltu veneilyä neljällä erilaisella veneellä. Jokaisen veneen tapauksessa satamalla ja satamaan matkustamisella on suuri merkitys veneilyn MIPS-luvuissa. Tästä syystä sataman aiheuttamaa luonnonvarojen kulutusta tarkastellaan alla hieman tarkemmin. Satamaan matkustamisen etäisyyden vaikutusta veneilyn MIPS-lukuihin tarkastellaan herkkyytarkasteluissa luvussa 6.5.

Sataman MI-luvut vuotta kohden on esitetty taulukossa 14. Perustusten osuus on erityisen suuri abioottisten luonnonvarojen ja ilman kategoriassa. Bioottisten luonnonvarojen kulutus muodostuu pelkästään satamassa olevista rakennuksista, jotka

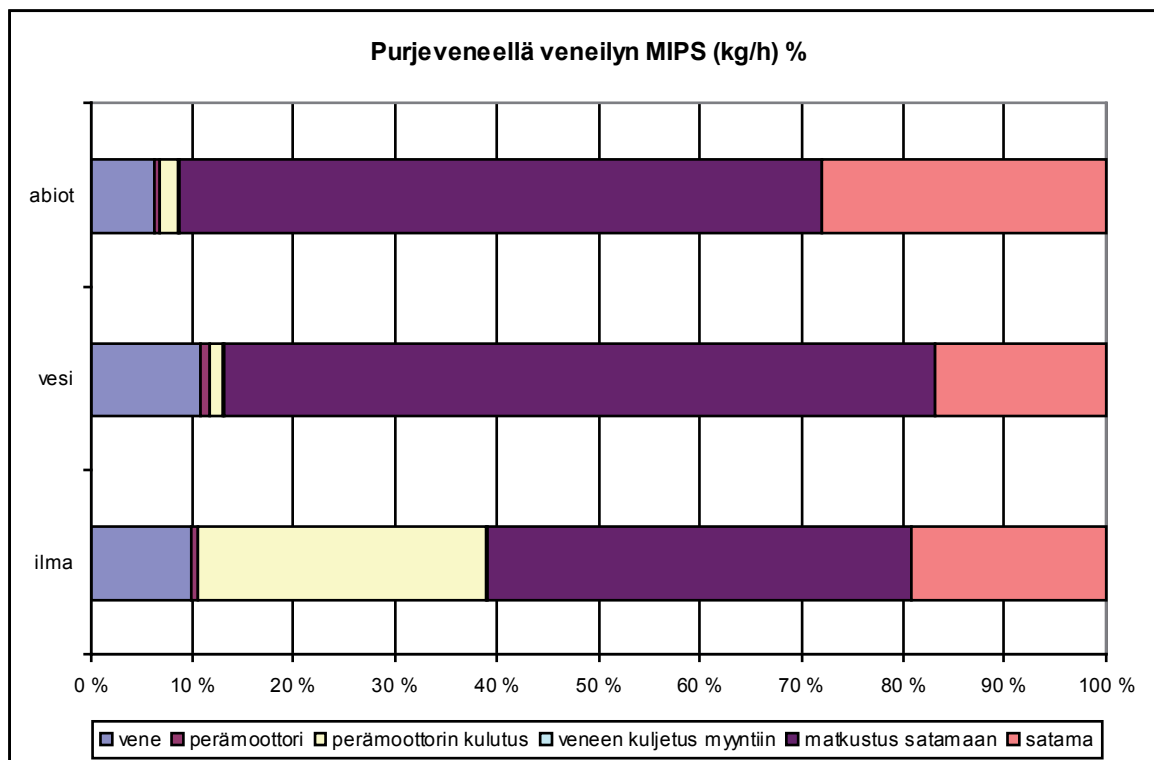
Taulukko 12. Purjeverneellä veneilyn MI- ja MIPS-luvut.

| Purjeverneellä veneily | | yksikkö | abioot | bioot | vesi | ilma |
|--------------------------|-------------|----------------------|-----------|----------|------------|-----------|
| Vene | MI | kg | 12 000 | | 187 600 | 2 673 |
| | MIPS | kg/h | 6 | | 95 | 1,35 |
| Veneen kuljetus myyntiin | MI | kg | 288 | | 2 904 | 28,00 |
| | MIPS | kg/h | 0,1 | | 1 | 0,01 |
| Perämoottori | MI | kg | 305 | | 4 500 | 50,50 |
| | MIPS | kg/h | 0,5 | | 7 | 0,08 |
| Perämoottorin kulutus | MIPS | kg/h | 1,6 | | 12 | 3,86 |
| Satama | MI | kg | 151 400 | 362 | 567 700 | 1 788 |
| | MIPS | kg/h | 27 | 5 | 146 | 2,60 |
| Matkustus satamaan | MIPS | kg / veneilykerta | 61 | | 610 | 5,70 |
| Kaikki yhteensä | MIPS | kg/h | 96 | 5 | 871 | 14 |

Taulukko 13. Purjeverneellä veneilyn vaihtoehtoisia MIPS-lukuja.

| Purjeverneen MIPS-luvut | MIPS kg/h | | |
|-----------------------------------|-----------|------|------|
| | abiot | vesi | ilma |
| Perustarkastelu | 96 | 871 | 13,6 |
| * Moottori käynnissä 1/4 tunnista | 95 | 862 | 10,7 |
| * Moottori ei käytössä | 94 | 859 | 9,7 |

Kuva 6. Purjeveneellä veneilyn osuudet luonnonvarojen kulutuksesta prosentteina (kg/h).



on tehty puusta. Veden kategoriassa veden ja sähkön käytöllä on eniten merkitystä MI-luvun muodostumiseen. Tämän selittävät sähkön tuottamisen MI-kertoimet, joista veden kerroin on muihin verrattuna suuri (189,28 kg/kWh) johtuen Suomen runsaasta vesivoiman käytöstä.

Kuvassa 7 on esitetty sataman MI-lukujen tekijöiden prosenttiosuudet koko sataman luonnonvarojen kulutuksesta. Perustuksilla on merkittävin rooli abioottisten luonnonvarojen ja ilman kategorioissa. Perustuksiin on laskettu mukaan ruopaukset, täytöt, päällystykset ja laiturirakenteet. Sataman rakennukset ovat ainoita, joissa kuluu

bioottisia luonnonvaroja. Veden kategoriassa suora vedenkulutus muodostaa noin neljäkymmentäviisi prosenttia ja sähkö noin neljäkymmentä prosenttia MI-luvusta.

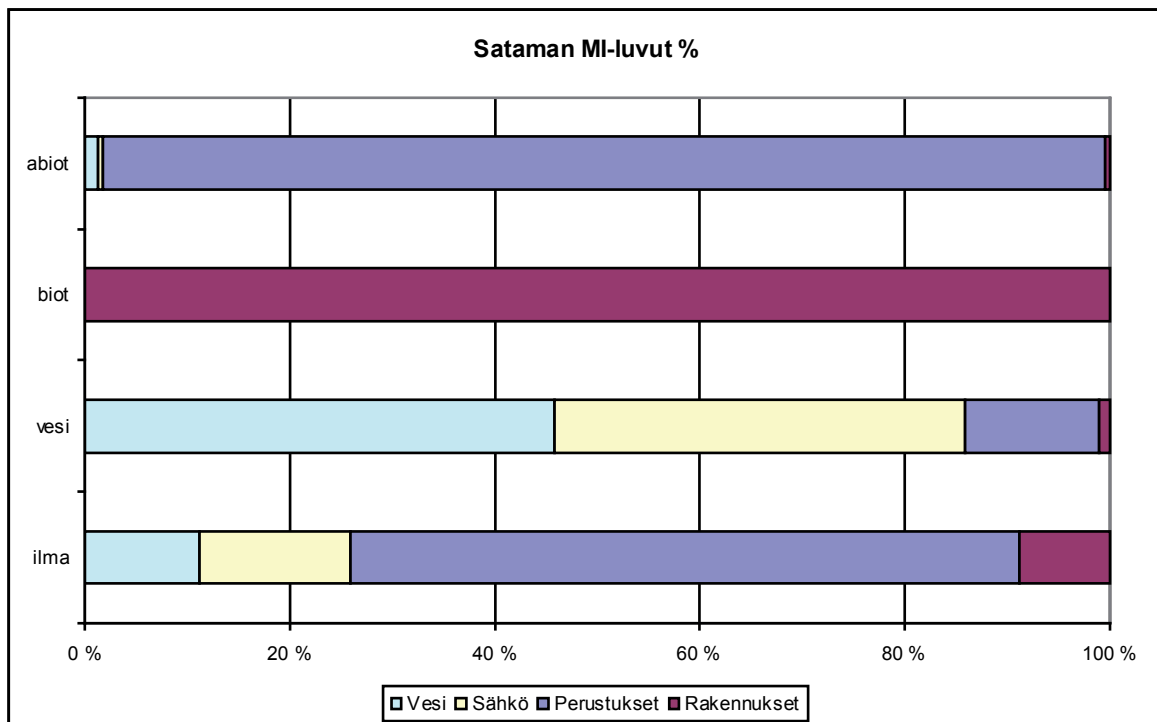
Yhteenveto veneilyn luonnonvarojen kulutuksesta

Tässä luvussa on esitetty veneilyn MIPS-tulokset neljälle eri venetyypille (tarkemmat laskelmat liitteenä 2). Lasikuitupulpettveneellä veneilyn MIPS-luvut ovat tarkastelluista veneistä suurimmat kaikissa muissa paitsi bioottisessa kategoriassa, jossa

Taulukko 14. Sataman luonnonvarojen kulutus vuotta kohden (kg/a).

| SATAMA | MI (kg/a) | | | |
|---------------------------|----------------|------------|----------------|--------------|
| | abioot. | bioot. | vesi | ilma |
| Perustukset | 148 138 | 0 | 75 083 | 1 164 |
| Rakennukset | 655 | 362 | 5 454 | 159 |
| Sähkö | 636 | | 227 136 | 264 |
| Vesi | 2 000 | | 260 000 | 200 |
| MI Yhteensä (kg/a) | 151 429 | 362 | 567 673 | 1 788 |

Kuva 7. Sataman eri osien osuus sataman MI-luvusta (kg/a) prosentteina.



purjeveneellä veneilyllä on suurin MIPS-luku. Lasikuitupulpettivedeellä veneilyn suurimpiin MIPS-lukuihin vaikuttaa erityisesti veneen moottori ja moottorin polttoaineen kulutus ajoaikana. Vene vaatii painavuutensa vuoksi suurimman perämoottorin, ja moottorin polttoaineen kulutus kasvaa moottorin koon kasvaessa. Nämä yhdessä kasvattavat materiaalivirtoja. Pulpettivedeillä perämoottorin koko ja samalla kulutus vaikuttavat saatavaan tulokseen erityisesti ilman kulutuksen osalta. Noin yhdeksänkymmentä prosenttia ilman kulutuksesta muodostuu perämoottorin kulutuksesta.

Perämoottorista ja sen kulutuksesta johtuen myös alumiinipulpettivedeiden MIPS-luvut ovat suuremmat kuin purjeveneiden luvut abioottisten luonnonvarojen ja ilman kategorioissa, vaikka purjevene on alumiiniveneitä painavampi. Alumiinipulpettivedeessä on suurempi perämoottori, joka kuluttaa enemmän polttoainetta kuin purjeveneessä oleva perämoottori. Erityisesti ilman kategoriassa purjeveneiden pienempi MIPS-luku erottuu alumiinipulpettivedeiden MIPS-luvusta. Ilman MIPS-luvut kertovat veneilyn ympäristöstävällisyydestä, kun liikkumiseen ei käytetä perämoottoria ja polttoainetta vaan tuulta. Saman voi toisaalta huomata tarkasteltaessa soutuveneellä veneilyn

ilman kategorian MIPS-lukuja. Soutaminen aiheuttaa pienemmän kulutuksen kuin perämoottorilla liikkuminen.

Pienimmät MIPS-luvut ovat lasikuituisella soutuveneellä. Soutuvene on kevyin ja siinä on myös pienin perämoottori. Toisaalta soutuveneelle ei myöskään oleteta aina laituripaikkaa rakennetussa satamassa, ja tällä on pienentävä vaikutus soutuveneilyn MIPS-lukuun. Soutuveneellä veneilyn MIPS-luvut ovat pienimmät tarkastelluista veneistä silloinkin, kun veneelle oletetaan sataman- ja satamaan matkustamisen aiheuttamat materiaalivirrat.

Sataman aiheuttama luonnonvarojen kulutus on merkittävä osa veneilytunnin kulutuksesta. Erityisesti sataman perustuksilla on merkitystä abioottisten luonnonvarojen kulutukseen. Perustuksiin kuuluvat ruoppaukset, täytöt, päällysteet ja laiturirakenteet. Satamarakennukset aiheuttavat kokonaan bioottisten luonnonvarojen käytön, joka on pientä verrattuna abioottisten luonnonvarojen määrään.

Satamaan matkustaminen on suurin tekijä veneilytunnin materiaalivirroista edellä esiteltyjen laskelmien tulosten mukaan. Niin kuin aiemmin on jo todettu, matkustamisen osuus pienenee, kun veneilykerran kesto kasvaa. Satamaan matkustami-

nen pysyy samana vaikka veneilyaika tuplaantuisi, joten silloin matkustamisen vaikutus veneilyn tuntia kohden lasketusta MIPS-luvusta puolittuu. Matkustusetäisyys ja -tapa on oletettu laskelmissa venetyypistä riippumattomiksi.

6.2 Soittoharrastus

Soitinten MI-luvut on esitetty taulukossa 15. Pianon MI-luvut ovat suuremmat kuin sähkökitaran ja vahvistimen MI-luvut yhteenlaskettuna. Pianon paino on yli kymmenkertainen kitaran ja vahvistimen painoon verrattuna, ja tämä selittää pianon aiheuttamat suuremmat materiaalivirrat. Sähkökitaran osalta vahvistin muodostaa suuremmat MI-luvut kaikissa kategorioissa kitaran verrattuna. Vahvistimessa on metalleja ja sähköosia enemmän kuin kitarassa, ja ero johtuu näistä. Taulukossa 15 ei ole vielä mukana vahvistimen soitonaikaista sähkönkulutusta.

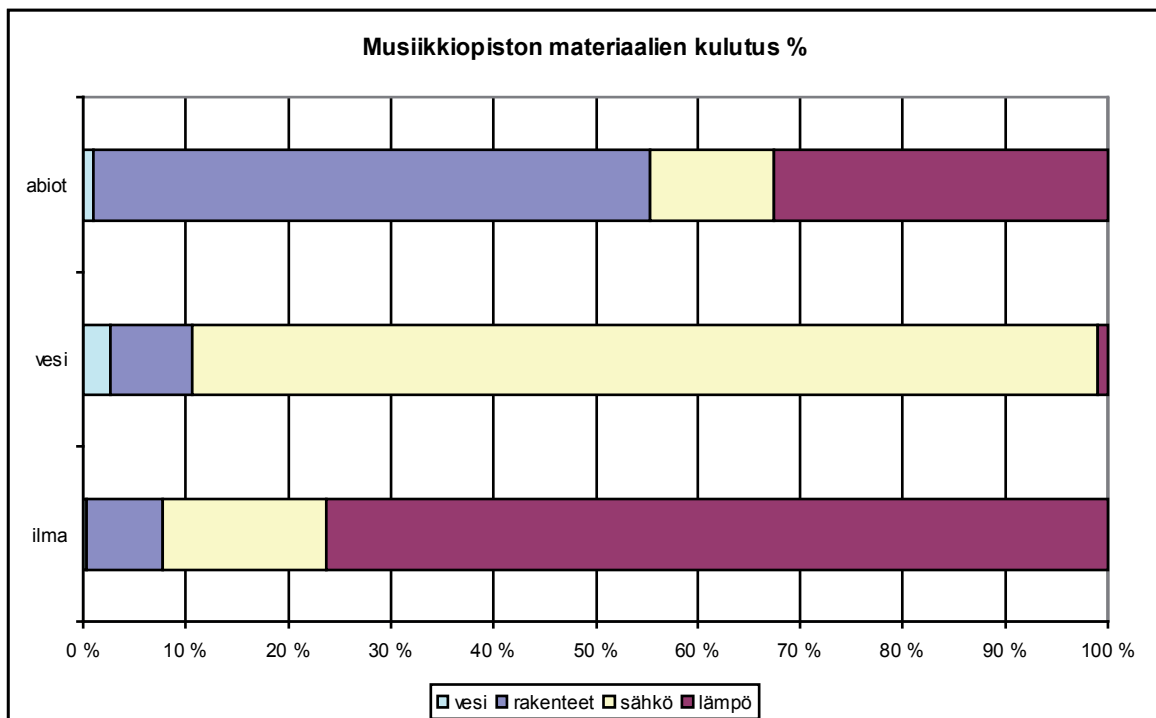
Taulukossa 16 on esitetty soitinten MIPS-luvut yhtä soittotuntia kohden (kg/h). Nyt mukana on myös vahvistimen käytönaikainen sähkönkulutus, joka nostaa kitaran soittamisen lukuja. Kitaran soitto saa pianoa suuremmat MIPS-luvut, koska pianon iäksi on oletettu 100 vuotta ja kitaralle sekä vahvistimelle 15 vuotta. Kitaralla soittamisen veden

MIPS-luku on muihin lukuihin nähden verrattain suuri sähkön MI-kertoimen vuoksi. Sähköntuotannossa veden MI-kerroin on suuri. Muuten soitinten luvut ovat pieniä, mikä oli odotettavaa niiden vähäisten raaka-aineiden käytön ja pitkien käyttöikien perusteella.

Taulukossa 17 on esitetty yhdistettynä soittopaikan eli musiikkiopiston MI- ja MIPS-luvut. MIPS-luvulle on ilmoitettu vain kokonaissumman MIPS, kun MI-luvuista on ilmoitettu kaikkien osien luvut. Tarkemmat laskelmat löytyvät liitteestä 3.

Rakennuksen MI- ja MIPS-lukujen muodostuminen on esitetty prosenttiosuuksina kuvassa 8. Abioottisten luonnonvarojen kategoriassa musiikkiopiston rakennus, eli rakennusmateriaalit ja rakennuksen perusta, muodostavat noin puolet MI-luvusta ja noin kolmekymmentä prosenttia tulee lämmönkulutuksesta. Veden kategoriasta lähes yhdeksänkymmentä prosenttia muodostuu sähkönkulutuksesta. Lämmönkulutus on merkittävin ilman kulutuksesta muodostaen siitä noin kahdeksänkymmentä prosenttia.

Edellä on esitetty osat, joista soittoharrastuksen materiaalivirrat kertyvät. Näihin tulee vielä lisätä soittotunnilla kävijän musiikkiopistoon matkus-



Kuva 8. Musiikkiopiston MI- ja MIPS-lukujen prosentuaaliset osuudet.

Taulukko 15. Soitinten valmistuksen MI (kg/elinikä).

| Soitin | MI kg / soitin | | | |
|----------------------|----------------|------------|-------|------|
| | abiottinen | bioottinen | vesi | ilma |
| Kitara | 63 | 23 | 737 | 8 |
| Vahvistin | 157 | | 1 631 | 18 |
| Sähkökitara yhteensä | 220 | 23 | 2 368 | 26 |
| Piano | 1 448 | 336 | 6 768 | 93 |

Taulukko 16. Soitinten MIPS-luvut (kg/h).

| Soitin | MIPS kg/h | | | |
|---------------------------------------------------------|------------|------------|------|------|
| | abiottinen | bioottinen | vesi | ilma |
| Sähkökitara, vahvistin, soitonaikainen energian kulutus | 0,07 | 0,01 | 2,65 | 0,01 |
| Piano | 0,05 | 0,02 | 0,33 | 0,00 |

Taulukko 17. Musiikkiopiston MI- ja MIPS-luvut (kg/a ja kg/h).

| Rakennus | abioot | bioot | vesi | ilma |
|--------------------------|----------------|-------------|------------------|---------------|
| Rakenteet (kg) | 107 800 | 217 | 763 000 | 4 634 |
| Energian- ja vedenkäyttö | 90 477 | 217 | 8 861 632 | 57 598 |
| MI (kg) yhteensä | 198 277 | 217 | 9 624 632 | 62 232 |
| MIPS (kg/h) yhteensä | 4,13 | 0,01 | 201 | 1,3 |

Taulukko 18. Yhteenvedo soittoharrastuksen MIPS-luvuista (kg/h).

| Yhteensä | MIPS kg/h | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| | abiot | bioot | vesi | ilma |
| Rakennus | 4,13 | 0,00 | 201 | 1,30 |
| Matkustus linja-autolla | 4,80 | | 49 | 0,90 |
| Kitara | 0,08 | 0,01 | 2,65 | 0,01 |
| MIPS yhteensä kg/h | 9,01 | 0,01 | 252 | 2,21 |
| Piano | 0,07 | 0,05 | 0,33 | 0,00 |
| MIPS yhteensä kg/h | 9,00 | 0,05 | 249 | 2,20 |

tuksen osuus. Edestakainen etäisyys musiikkiopistoon on oletettu 15 kilometriksi ja kuljettavan linja-autolla. Soittotunnin MIPS-luvut on esitetty yhdistettynä taulukossa 18 ja ne ovat yksikössä kg/h. Piano- ja kitaratunnilla käyminen aiheuttavat lähes samat materiaalivirrat. Kitaratunnilla käymisellä on hieman suuremmat luvut, koska sähköki-

taran MIPS-luvut ovat hieman suuremmat. Veden kategoriassa ero on suurin: reilu pari kiloa soittotuntia kohden.

Pianotunnilla käynnin MIPS-lukujen prosentuaaliset osuudet on esitetty kuvassa 9. Soittimen osuus on kaikissa kategorioissa alle prosentin luokkaa. Abioottisten luonnonvarojen kulutuksesta

rakennus ja matkustaminen muodostavat kummatkin noin puolet, matkustus hieman enemmän kuin rakennus. Veden ja ilman kategoriassa suurin kulutus tulee rakennuksesta.

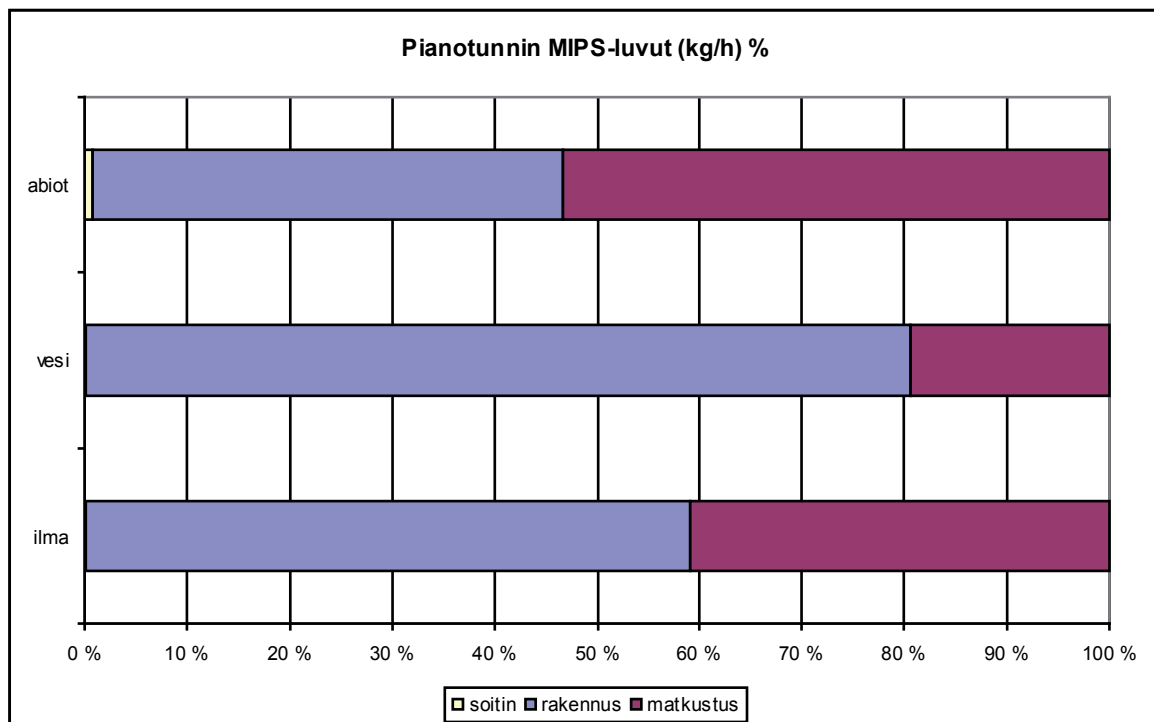
Herkkyystarkasteluissa (luku 6.5) on tarkasteltu, kuinka soittotunnilla käymisen lukuihin vaikuttaa esimerkiksi, jos linja-auton sijaan soittotunnille matkustetaan henkilöautolla.

6.3 Teatterissäkäynti

Teatterirakennuksen MI- ja MIPS-luvut on ilmoitettu alla olevassa taulukossa 19. MIPS-luvut on ilmoitettu käyntituntia (kg/h) ja yhtä käyntikertaa (kg/käynti) kohden. Käyntikerran tulokset ovat kolminkertaiset käyntituntiin verrattuna, koska keskimääräinen teatteriesityksen kesto on kolme

tuntia. Rakennuksen eri osien luonnonvarojen kulutusta on havainnollistettu kuvassa 10. Itse rakennus eli perustukset ja rakenteet muodostavat noin seitsemänkymmentä prosenttia abioottisten materiaalien kulutuksesta. Veden kategoriassa lähes yhdeksänkymmentä prosenttia tulee sähkön kulutuksesta ja ilman kategoriassa noin seitsemänkymmentä prosenttia tulee lämmönkulutuksesta.

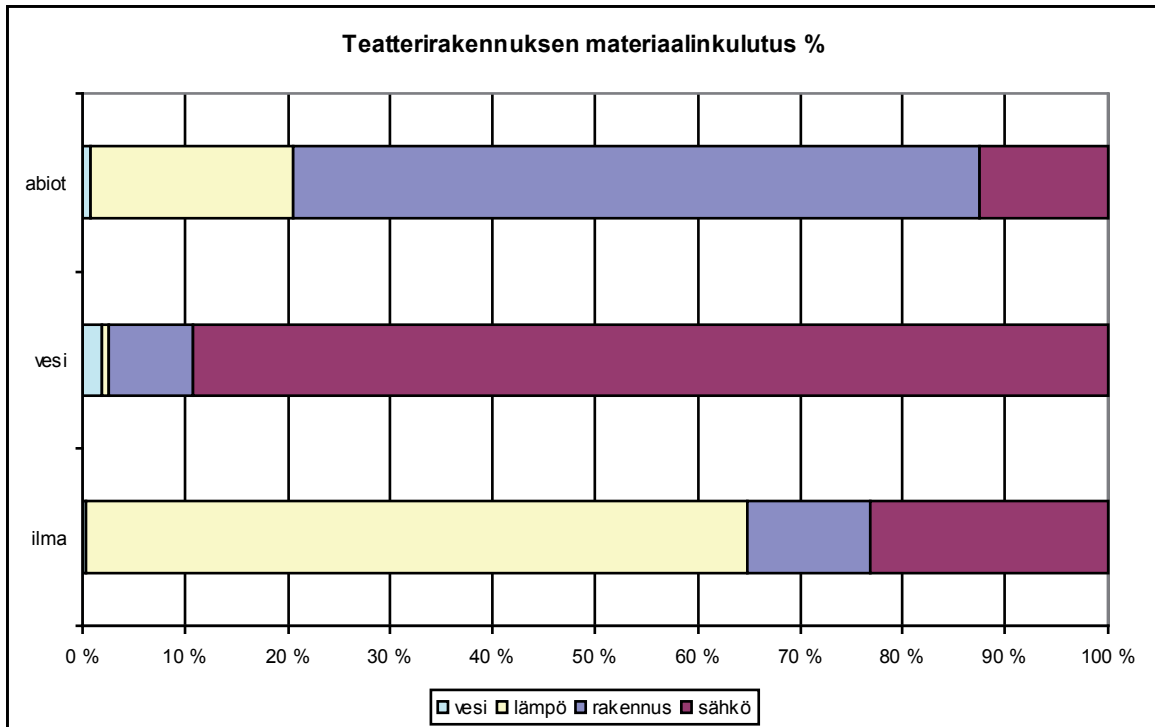
Taulukossa 20 on ilmoitettu teatterin toiminnasta aiheutuvat materiaaliavirrat kiloina ja kuvassa 11 sama asia prosentteina. Teatteritalo itsessään eli talon rakenteet ja energian- sekä vedenkulutus aiheuttavat yli yhdeksänkymmentä prosenttia kaikkien kategorioiden MI-luvuista. Lavasteiden merkitys on vain muutaman prosentin luokkaa teatteritoiminnan materiaalien kokonaiskulutuk-



Kuva 9. Pianotunnilla käymisen eri osuuksien määrät luonnonvarojen kulutuksesta prosentteina (kg/h).

Taulukko 19. Teatterirakennuksen MI- ja MIPS-luvut.

| MI kg/a | abioot | vesi | ilma |
|--------------------------------|------------------|--------------------|----------------|
| Rakennus | 2 086 400 | 12 800 000 | 83 584 |
| Energian ja vedenkäyttö | 1 032 600 | 144 040 000 | 618 700 |
| Yhteensä | 3 119 000 | 156 840 000 | 702 284 |
| MIPS kg/h | 12,2 | 615 | 2,75 |
| MIPS kg/käynti | 36,7 | 1845 | 8,26 |



Kuva 10. Teatterirakennuksen eri osien luonnonvarojen kulutus prosentteina.

sesta. Jos lavasteiden valmistukseen kuluva energia pystyttäisiin erottamaan kokonaisenergiankäytöstä, kasvaisi lavasteiden rooli ainakin veden kategoriassa. Sähköllä on korkea veden MI-kerroin, joten lavasteiden tekemiseen kuluvalle energialla mitä luultavimmin olisi jonkin verran vaikutusta veden MI-lukuihin.

Teatterissakäynnille on laskettu kaksi vaihtoehtoista matkustustapaa, joiden MIPS-luvut ovat taulukossa 21. Henkilöautolla teatteriin matkustaminen aiheuttaa suuremmat materiaalivirrat kuin linja-autolla matkustaminen. Näin on vaikka henkilöautomatkaksi on arvioitu neljäkymmentä ja linja-automatkaksi yhdeksänkymmentä kilometriä.

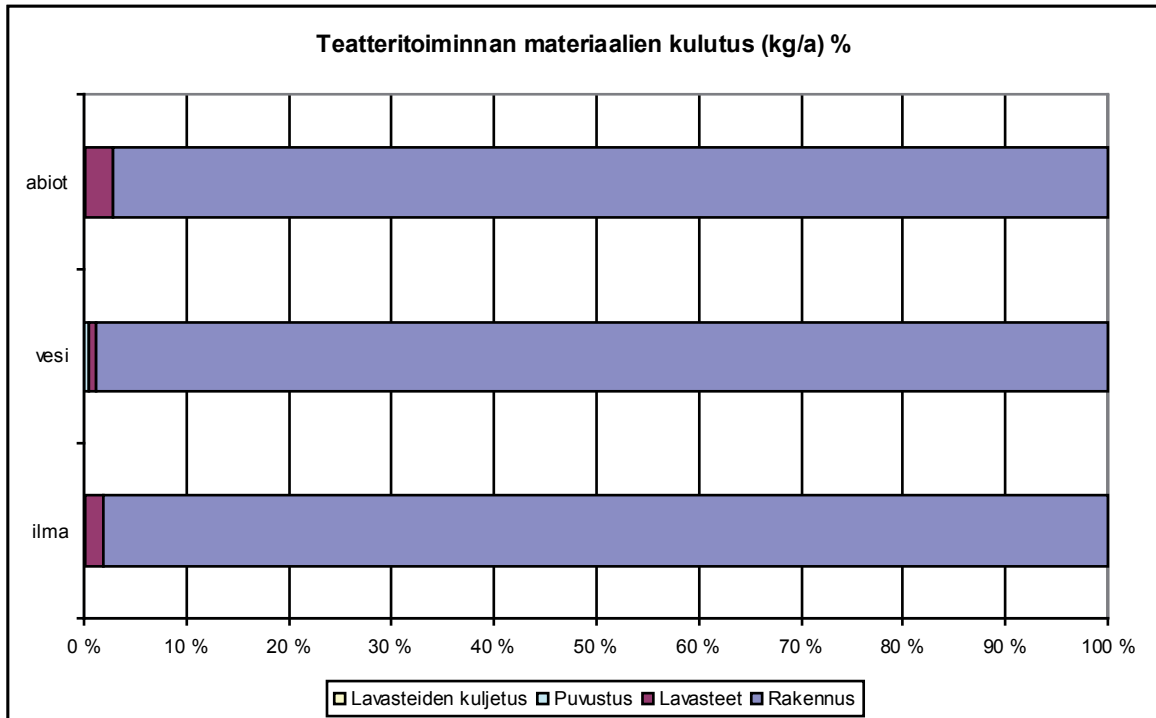
Henkilöautolla on laskettu matkustavan 2,2 ihmistä ja linja-autolla kolmekymmentä ihmistä. Tämä aiheuttaa linja-auton pienemmät MIPS-luvut.

Taulukkoon 22 on koottu teatterissakäynnin kaikkien osien MIPS-luvut kävijätuntia kohden ja taulukkoon 23 vastaavat luvut yhtä teatterikäyntiä kohden. Teatterikäynti kestää keskimäärin kolme tuntia. Tulosten perusteella pienimmän MIPS-luvun kaikissa kategorioissa saa linja-autolla teatteriesitykseen matkustaminen. Ilman MIPS-kategoriassa ero henkilö- ja linja-autolla matkustamisen välillä on pieni.

Kuvissa 12 ja 13 on havainnollistettu teatterissakäynnin luonnonvarojen kulutuksen jakautumista

Taulukko 20. Teatteritoiminnan MI-luvut vuotta kohden isossa teatterissa (kg/a).

| | MI kg/a | | | |
|-----------------------------|-----------|--------|-------------|---------|
| | abioot | bioot | vesi | ilma |
| Rakennus | 3 119 000 | | 156 840 000 | 702 284 |
| Lavasteet | 86211 | 34329 | 1 293 028 | 12 457 |
| Puvustus | 774 | 261 | 613 260 | 247 |
| Lavasteiden kuljetus | 4 080 | 43 290 | 500 | |
| Yhteensä | 3 210 100 | 34 600 | 158 789 600 | 715 500 |



Kuva 11. Teatteritoiminnan MI-luvut (kg/a) prosentteina.

Taulukko 21. Teatteriesitykseen matkustamisen MIPS-luvut (kg/h ja kg/käynti).

| Kulkuväline | Edestakainen etäisyys | MIPS (kg / h) | | |
|-------------|-----------------------|--------------------|------|------|
| | km | abioot | vesi | ilma |
| Henkilöauto | 40 | 12,24 | 105 | 1,15 |
| Linja-auto | 90 | 4,20 | 42 | 0,90 |
| | | MIPS (kg / käynti) | | |
| Henkilöauto | | 36,7 | 315 | 3,45 |
| Linja-auto | | 12,6 | 126 | 2,7 |

eri osatekijöille. On sama, onko prosenttisuudet laskettu kg/h vai kg/käynti -tuloksesta, koska osien prosenttisuudet pysyvät suhteellisesti samana. Kuvassa 12 matkustus tapahtuu linja-autolla ja kuvassa 13 henkilöautolla. Linja-autolla matkustettaessa rakennus ja sen ylläpito aiheuttavat kaikissa kategorioissa suurimman osuuden MIPS-luvusta. Veden kategoriassa rakennuksen osuus on 92 prosenttia. Henkilöauton tapauksessa abiottisessa kategoriassa matkustamisella ja rakennuksella on yhtä suuret roolit luonnonvarojen kulutuksesta. Muissa kategorioissa rakennus aiheuttaa suurimman kulutuksen.

6.4 Herkkyystarkastelut

Veneily

Veneilyn herkkyystarkastelujen kohteeksi valittiin liikenne satamaan, koska se on merkittävä tekijä MIPS-tuloksissa. Herkkyystarkasteluissa on tarkasteltu myös vaihtoehtoisia käyttöikiä veneille.

Alumiinipulpettiveness tapauksessa on haluttu myös katsoa, mikä vaikutus alumiinilla on veneen MIPS-lukuun muuttamalla raaka-aineina käytetyn primääri- ja kierrätetyn alumiinin määriä.

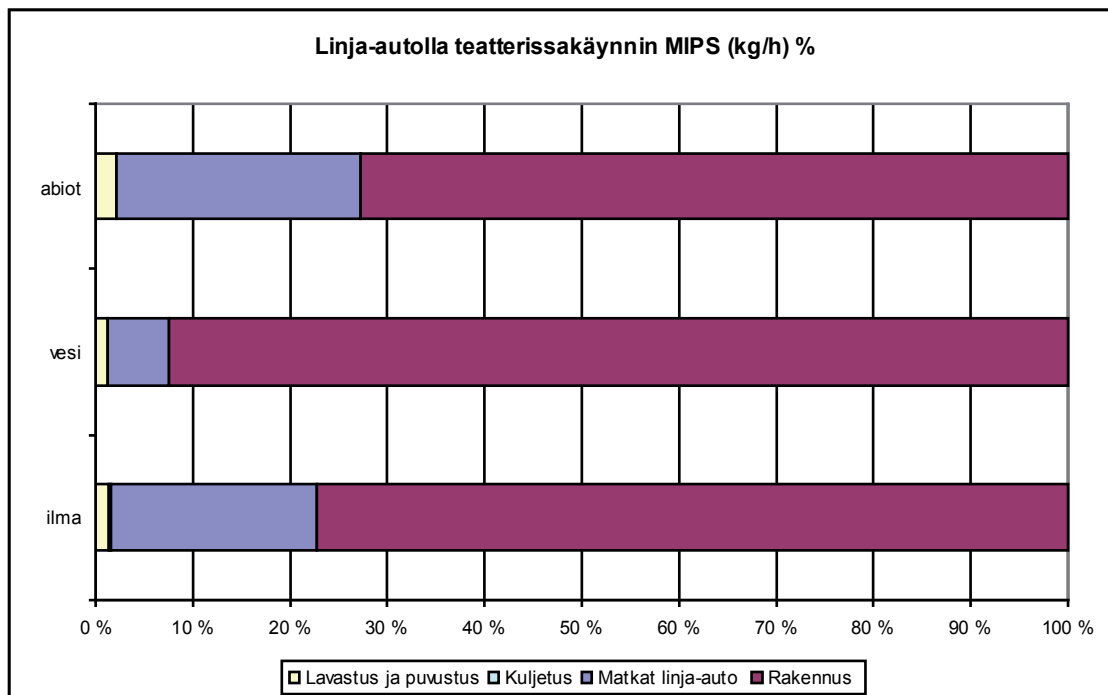
Veneilyn MIPS-laskelmissa on oletettu matkan satamaan olevan kolmekymmentä kilometriä.

Taulukko 22. Teatterissakäynnin MIPS-luvut kg/h.

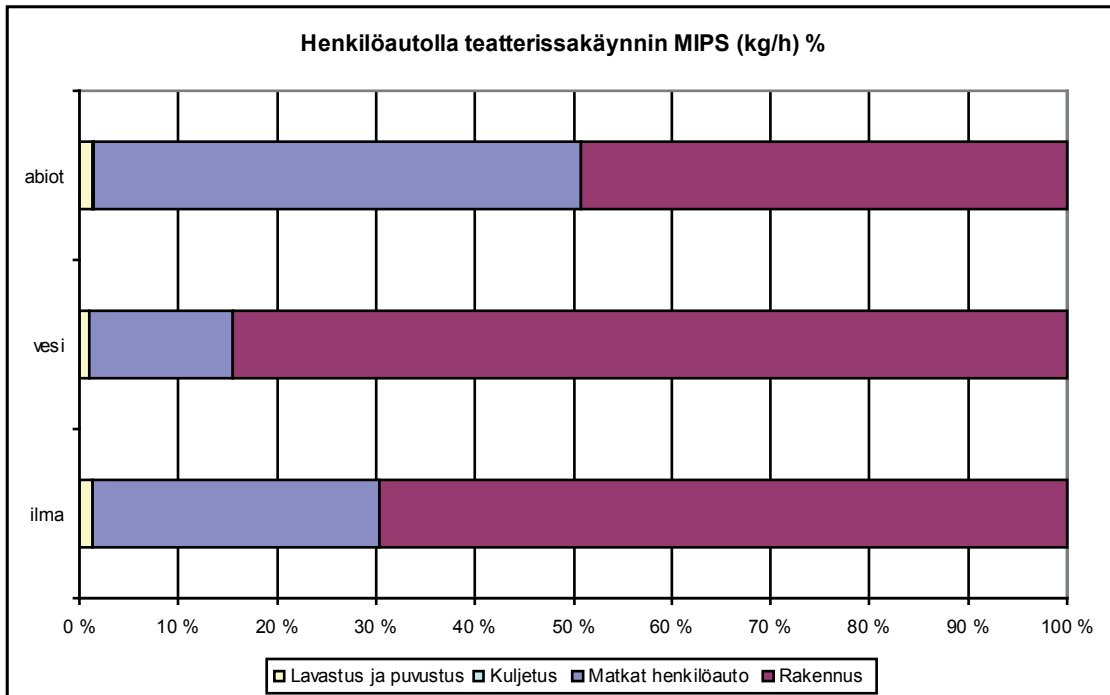
| KG/H | MIPS kg/h | | |
|------------------------------------|-------------|------------|-------------|
| | abioot | vesi | ilma |
| Rakennus | 12 | 615 | 2,75 |
| Lavastus ja puvustus | 0,3 | 7,5 | 0,05 |
| Kuljetus | 0,02 | 0,2 | 0,00 |
| Matkat henkilöauto (40km) | 12 | 105 | 1,15 |
| Matkat linja-auto (90km) | 4,2 | 42 | 0,90 |
| Yhteensä kg/h (henkilöauto) | 24,8 | 728 | 3,96 |
| Yhteensä kg/h (linja-auto) | 16,8 | 665 | 3,7 |

Taulukko 23. Teatterissakäynnin MIPS-luvut kg/käynti.

| KG/KÄYNTI | MIPS kg/käynti | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|--------------|
| | abioot | vesi | ilma |
| Rakennus | 36,69 | 1845,18 | 8,26 |
| Lavastus ja puvustus | 1,02 | 22,43 | 0,15 |
| Kuljetus | 0,05 | 0,51 | 0,01 |
| Matkat henkilöauto (40km) | 36,73 | 315,09 | 3,45 |
| Matkat linja-auto (90km) | 12,60 | 126,00 | 2,70 |
| Yhteensä kg/h (henkilöauto) | 74,49 | 2214,71 | 12,22 |
| Yhteensä kg/h (linja-auto) | 50,37 | 1994,11 | 11,12 |



Kuva 12. MIPS-laskelmien prosenttiosuudet teatterissakäynnistä, kun matkustus linja-autolla.



Kuva 13. MIPS-laskelmien prosenttiosuudet teatterissakäynnistä, kun matkustus henkilöautolla.

Vaihtoehtoisia oletuksia matkan pituudesta satamaan on esitetty esimerkiksi LVVI- tutkimuksessa (Sievänen ym. 2003). LVVI-tutkimuksen mukaan keskiarvoetaisyys vakituudesta asunnosta lähimmälle veneilypaikalle on kuusi kilometriä, jolloin edestakainen matka on 12 kilometriä. Mediaanietäisyys sitä vastoin on kaksi kilometriä eli edestakainen matka on silloin neljä kilometriä. Taulukossa 24 on esitetty matkan vaikutusta veneilytunnin MIPS-lukuihin. Muutos verrattuna perustarkasteluun eli kolmenkymmenen kilometrin edestakaiseen matkaan on ilmoitettu prosentteina. Taulukosta käy esille maissa tapahtuvan matkustuksen voimakas vaikutus MIPS-lukuihin. Abioottisten luonnonvarojen ja veden kategorioissa matkan lyhentäminen hieman yli puolella perustarkasteluun verrattuna vähentää MIPS-tulosta vähintään kolmellakymmenellä prosentilla. Ilman kategorioissa vaikutus ei ole niin suuri pulpettveneiden tuloksiin, koska ilman kulutukseen vaikuttaa suuresti perämoottoreiden polttoaineen kulutus. Vaikutukset veneilytunnin MIPS-tuloksiin nousevat entisestään, kun matkustusetäisyyttä lyhennetään neljään kilometriin.

Matkan lyhentyessä satamaan muut tekijät veneilytunnin MIPS-luvuista nousevat merkit-

tävämmäksi, eli satamalla abioottisessa ja veden kategoriassa on suhteellisesti enemmän merkitystä. Ilman kategoriassa perämoottorin polttoaineen kulutuksen merkitys korostuu entisestään. Myös itse veneillä alkaa olla veden kategoriassa merkitystä.

Taulukossa 25 on esitetty vaihtoehtoisia veneiden MIPS-lukuja, kun veneiden käyttöikä on muutettu. Käyttöikä on lyhennetty aina viiteen vuoteen asti, ja kasvatettu seitsemäänkymmeneen vuoteen. Venerekisterin mukaan (Räsänen ym. 2005, liite E) perämoottoriveneitä on myyty eniten vuonna 1986, jonka jälkeen myynti väheni ja jopa romahti lamavuosien aikana 90-luvun alussa. Vuonna 1998 myynti oli elpynyt ja 2000-luvulla se on pysynyt melko tasaisena ollen kuitenkin alhaisempi kuin 80-luvulla. Myyntitilaston mukaan näyttäisi, että suurin osa veneistä on ostettu vuosien 1982–1990 tai vuosien 1998–2004 välillä. Esitetyn tilaston tiedot loppuvat vuoteen 2004. Veneiden myyntitilastot eivät kuitenkaan kerro koko totuutta venekannan iästä, sillä käytöstä poistuneita veneitä ei tilastoida. Edellisten tietojen perusteella tämän hetkisten veneiden ikä olisi noin 17–25 vuotta tai 3–10 vuotta. Tähän nähden

Taulukko 24. Satamaan matkustamisen etäisyyden vaikutus prosentteina veneilytunnin MIPS-lukuun.

| Matkustus satamaan | Muutos verrattuna perustarkasteluun | Vaikutus veneilytunnin MIPS-lukuun +/- % | | |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|
| | | Ab. MIPS | Vesi MIPS | Ilma MIPS |
| Soutuvene | Edestakainen etäisyys 12 km | -46 | -51 | -37 |
| Alumiinipulpettivene | Edestakainen etäisyys 12 km | -37 | -42 | -8 |
| Lasikuitupulpettivene | Edestakainen etäisyys 12 km | -32 | -36 | -5 |
| Purjevene | Edestakainen etäisyys 12 km | -38 | -42 | -25 |
| Soutuvene | Edestakainen etäisyys 4 km | -67 | -73 | -54 |
| Alumiinipulpettivene | Edestakainen etäisyys 4 km | -54 | -61 | -12 |
| Lasikuitupulpettivene | Edestakainen etäisyys 4 km | -47 | -53 | -7 |
| Purjevene | Edestakainen etäisyys 4 km | -55 | -61 | -36 |
| Soutuvene | Linja-auto | -65 | -86 | -64 |
| Alumiinipulpettivene | Linja-auto | -53 | -72 | -14 |
| Lasikuitupulpettivene | Linja-auto | -47 | -64 | -9 |
| Purjevene | Linja-auto | -57 | -76 | -48 |

aiemmin esitetty kolmekymmentä vuotta veneen käyttöä on hieman liian korkea, vaikka vene säilyisikin käytettävänä sen ikäiseksi. Venerekisterin tiedot koskivat vain moottoriveneitä eivätkä esimerkiksi purjeveneitä. Toisaalta herkkyytarkastelussa veneiden käyttöikä on haluttu kasvattaa, koska tapaustutkimusten venevalmistajien mukaan veneet kestävät käyttöä hyvin vaikka viisikymmentä vuotta. Herkkyytarkasteluissa lasketut lukuarvot käyttöikäen vaihteluille ovat liitteessä 2.

Kuvassa 14 on havainnollistettu veneiden käyttöä vaikutusta abioottisten luonnonvarojen MIPS-lukuihin. Kuvassa on veneen MIPS-tulos (kg/h) jokaiselle veneelle erikseen. Soutuvene MIPS-luku vaihtuu tarkasteltujen vuosien mukaan 0,3 kilosta neljään kiloon, ja purjevene kolmesta kilosta 35 kiloon.

Alumiinilla on verrattain korkea MI-kerroin ja tästä syystä haluttiin tarkastella, miten se raaka-aineena vaikuttaa alumiinipulpettiveneen MIPS-

Taulukko 25. Veneen käyttöä vaikutus prosentteina veneen MIPS-lukuun perustarkasteluun verrattuna.

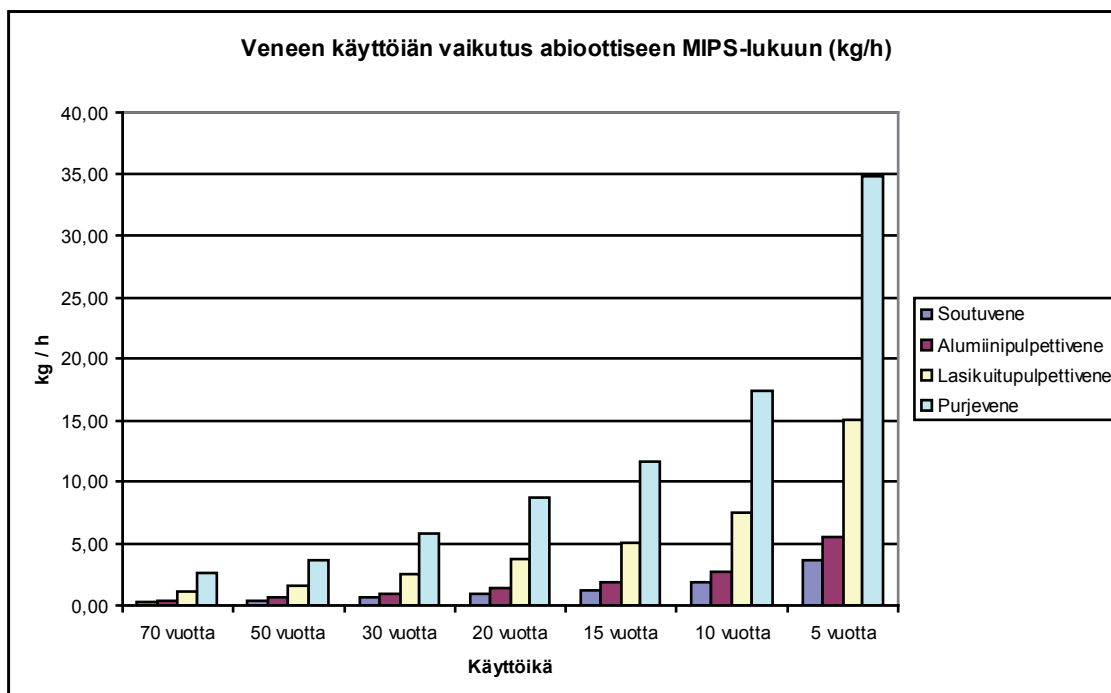
| Käyttöikä | Vaikutus veneen MIPS-lukuun perustarkasteluun (30 v) verrattuna +/- % | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | 70 vuotta | 50 vuotta | 20 vuotta | 15 vuotta | 10 vuotta | 5 vuotta |
| MIPS Abioot. | | | | | | |
| Soutuvene | -57 | -40 | +51 | +100 | +202 | +502 |
| Alumiinipulpettivene | -57 | -40 | +50 | +99 | +199 | +498 |
| Lasikuitupulpettivene | -57 | -40 | +50 | +100 | +200 | +499 |
| Purjevene | -55 | -37 | +50 | +100 | +200 | +500 |
| MIPS Vesi | | | | | | |
| Soutuvene | -57 | -40 | +50 | +100 | +200 | +500 |
| Alumiinipulpettivene | -57 | -40 | +50 | +100 | +200 | +500 |
| Lasikuitupulpettivene | -57 | -40 | +50 | +100 | +200 | +500 |
| Purjevene | -65 | -51 | +50 | +100 | +200 | +500 |
| MIPS Ilma | | | | | | |
| Soutuvene | -58 | -41 | +48 | +96 | +196 | +487 |
| Alumiinipulpettivene | -57 | -40 | +48 | +100 | +197 | +497 |
| Lasikuitupulpettivene | -57 | -40 | +49 | +99 | +199 | +498 |
| Purjevene | -66 | -52 | +50 | +100 | +200 | +500 |

lukuihin. Taulukossa 26 on kuvattu alumiinipulpettiveness MIPS-luvut ja niiden kasvu verrattuna perustarkasteluun, kun käytetystä alumiinista puolet on primääri- ja puolet kierrätettyä alumiinia, ja kun valmistuksessa on käytetty pelkkää primäärialumiinia. Perustarkastelussa primäärialumiinia on kaksikymmentä prosenttia ja kahdeksankymmentä prosenttia on kierrätettyä alumiinia. Alumiinin kierrätysaste vaikuttaa voimakkaasti veneen MIPS-lukuun. Primäärialumiinin käytön lisääminen puoleen veneeseen käytetystä alumiinista kasvattaa veneen abioottista MIPS-lukua noin sadalla prosentilla. Veden ja ilman kategorioissa primäärialumiinin lisääminen nostaa MIPS-lukuja lähes yhtä paljon. Ero perustarkasteluun kasvaa edelleen, jos valmistusmateriaalina käytetään vain primäärialumiinia.

Soittoharrastus

Soittoharrastuksen herkkyytarkastelun kohteeksi on valittu musiikkiopiston sähkönkäyttö sekä tapa, jolla soittotunnille matkustetaan. Sähkönkäyttöä on haluttu tarkastella, koska tapaustutkimuksen musiikkiopiston sähkönkäyttö lisääntyi kaksi kolmasosaa ilmastonin asentamisen jälkeen. Musiikkiopiston sähkönkäytössä on siis potentiaalia vähentämiseen. Matkustustapaa on haluttu tarkastella, koska se on rakennuksen ohella toinen merkittävä osa musiikkiharrastuksen MIPS-tuloksesta. Itse soittimille ei ole tehty herkkyytarkasteluja, koska niiden osuus soittotunnilla käynnistä on vähäinen.

Taulukossa 27 on laskettu sähkönkäytön vähenemisen vaikutusta musiikkiopiston MI-lukuihin. Muutos on ilmoitettu prosentteina verrat-



Kuva 14. Veneen käyttöiän vaikutus abioottiseen MIPS-lukuun (kg/h).

Taulukko 26. Alumiinipulpettiveness alumiinin vaihtaminen primäärialumiiniksi.

| Alumiinipulpettiveness | Veneen MIPS (kg/h) | | | Veneen MIPS-luvun kasvu % | | |
|-------------------------|--------------------|------|------|---------------------------|------|------|
| | abioot | vesi | ilma | abioot | vesi | ilma |
| Perustarkastelu | 1 | 28 | 0,3 | 0 | 0 | 0 |
| 50 % primäärialumiinia | 2 | 55 | 1 | 103 | 94 | 79 |
| 100 % primäärialumiinia | 3 | 99 | 1 | 274 | 249 | 210 |

tuna perustapaukseen eli luvussa 6.2 kerrotuihin tuloksiin. Sähkönkäytön vähennys näkyy eniten rakennuksen veden MI-luvussa, joka 15 prosentin sähkönkäytön vähennyksellä laskee 13 prosenttia. Sähkönkäytön vähennyksen vaikutus abioottisen ja ilman kategorian lukuihin on lähes sama ja pienempi kuin vaikutus veden kategoriaan.

Sähkönkäytön vähennyksen lisäksi taulukossa 27 kuvataan matkustustavan vaikutusta koko harrastuksen MIPS-lukuihin. Perustarkastelussa matkustusvälineeksi on oletettu linja-auto, joka herkkystarkastelussa korvataan henkilöautolla. Muutoksen vaikutus on suurin abioottisten luonnonvarojen kategoriassa, jonka MIPS-luku nousee noin 280 prosentilla jos linja-auto vaihdetaan henkilöautoksi. Henkilöauton on oletettu kulkevan sama matka kuin linja-auton ja tulos on ajoneuvokilometriä kohden. Tämän on katsottu edustavan tilannetta, jossa esimerkiksi lapsi vieään soittoharrastukseen eli auto liikkuu kodin ja musiikkiopiston välisen matkan henkilöiden määrästä riippumatta. Tässä ei ole huomioitu sitä, että kuljettaja ei välttämättä odota opistolla koko soittotunnin ajan. Matkustustavan muutoksella on huomattava vaikutus abioottisten luonnonvarojen kategorian lisäksi myös veden ja ilman kategorioissa.

Perustarkastelussa soittotunnilla käymisen abioottisten luonnonvarojen MIPS-luku koostui lähes yhtä paljon rakennuksen kuin matkustuksen panoksesta, mutta jos matkustusvälineeksi vaihdetaan henkilöauto, niin panoksien suhde muuttuu. Henkilöautolla matkustettaessa liikenne muodostaa noin seitsemänkymmentä prosenttia koko abioottisten luonnonvarojen MIPS-luvusta. Tilannetta on havainnollistettu kuvassa 15.

Teatterissakäynti

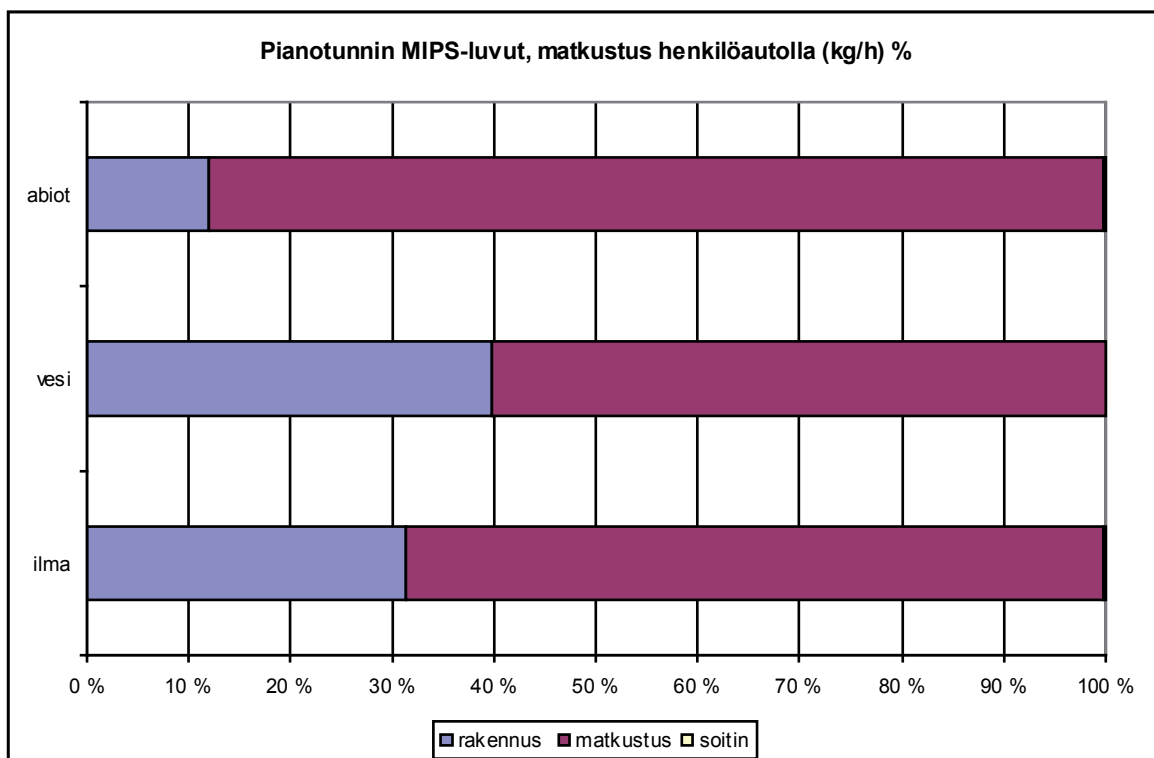
Teatterissakäynnin herkkystarkasteluissa on keskitetty rakennuksen energiankulutukseen ja käytömmääriin, koska rakennus muodostaa suurimman osan teatterissakäynnin MIPS-luvuista. Kuten musiikkiopiston tapauksessa, myös teatterin kohdalla on testattu sähkönkäytön vähentämisen vaikutusta rakennuksen MIPS-lukuun. Laskelmien teatterirakennuksessa tapahtuu muutakin kuin itse teatterin toimintaa. Muun toiminnan määrästä ei kuitenkaan saatu tietoa tähän tutkimukseen, joten sitä on arvioitu ja arvioihin perustuen tehty herkkystarkastelua. Se kuitenkin tiedetään, että teatterirakennuksen pääkäyttäjä on itse teatteri.

Yllä mainittuja herkkystarkasteluita kuvataan taulukossa 28. Sähkönkäytön muutoksen vaikutusta on tarkasteltu prosentteina rakennuksen MI-lukuun. Sähkönkäytön vähennyksellä on eniten vaikutusta veden MI-lukuun, koska sähkön MI-kerroin on korkea veden kategoriassa. Rakennuksen perustukset muodostavat suurimman osan teatterin abioottisen kategorian MI-luvusta, joten sähkönkäytön vähentämisellä ei ole abioottisten kategoriassa suurta merkitystä. Ilman kategoriassa merkittävin MI-luvun muodostaja on lämmitys, joten sähkönkäytön vähennyksellä ei ole ilman kulutukseen niin suurta merkitystä kuin veden kulutukseen.

Taulukossa 28 on ilmoitettu sähkönkulutusta vastaavasti lämmönkulutuksen vähentämisen vaikutus teatterirakennuksen MI-lukuihin. Vaikutukset ovat edelleen pieniä abioottisten luonnonvarojen kategoriassa ja nyt myös muutoksen vaikutus veden kategoriassa on varsin pieni. Lämmönkäytön vähentäminen aiheuttaa suurimmat muutokset ilman kategoriassa.

Taulukko 27. Soittoharrastuksen herkkystarkastelua sähkönkäytön ja kulkuneuvon osalta.

| Soittoharrastus | Muutos verrattuna perustarkasteluun | Vaikutus musiikkiopiston MI-lukuun +/- % | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | Abioot. MI | Bioot. MI | Vesi MI | Ilma MI |
| Musiikkiopisto | Sähkönkäyttö -5% | -1 | 0 | -4 | -1 |
| Musiikkiopisto | Sähkönkäyttö -10% | -1 | 0 | -9 | -2 |
| Musiikkiopisto | Sähkönkäyttö -15% | -2 | 0 | -13 | -2 |
| Soittoharrastus (pianotunti) | Muutos verrattuna perustarkasteluun | Vaikutus soittotunnillakäynnin MIPS-lukuun +/- % | | | |
| | | Abioot. MIPS | Bio. MIPS | Vesi MIPS | Ilma MIPS |
| Matkustus | Henkilöauto | +283 | 0 | +103 | 89 |



Kuva 15. Soittotunnilla käymisen eri osien luonnonvarojen kulutus prosentteina, kun matkustusvälineenä linja-auton sijaan henkilöauto.

Taulukko 28. Teatterissäkäynnin herkkyystarkastelua.

| Teatterissäkäynti | Muutos verrattuna perustarkasteluun | Vaikutus teatterirakennuksen MI-lukuun +/- % | | |
|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|-----------|
| | | Ab. MI | Vesi MI | Ilma MI |
| Teatterirakennus | Sähkönkäyttö -5% | -1 | -4 | -1 |
| Teatterirakennus | Sähkönkäyttö -10% | -1 | -9 | -2 |
| Teatterirakennus | Sähkönkäyttö -15% | -2 | -13 | -3 |
| Teatterirakennus | Lämmönkäyttö -5% | -1 | -0,03 | -3 |
| Teatterirakennus | Lämmönkäyttö -10% | -2 | -0,06 | -6 |
| Teatterissäkäynti | Muutos verrattuna perustarkasteluun | Vaikutus teatteritoiminnan MIPS-lukuun +/- % | | |
| | | Ab. MIPS | Vesi MIPS | Ilma MIPS |
| Teatteritoiminta | Teatteritoimintaa teatterissa 95% | -5 | -5 | -5 |
| | Teatteritoimintaa teatterissa 90% | -10 | -10 | -10 |
| | Teatteritoimintaa teatterissa 80% | -19 | -20 | -20 |
| | Lavasteet: huonekaluputki -20% | -0,4 | 0 | 0 |

Taulukossa 28 on myös kuvattu teatterirakennuksen allokointia osittain muulle kuin teatteritoiminnalle. Vaikutus on kaikissa kategorioissa lähes sama. Tämä johtuu siitä, että teatteritoiminnasta suurimman osan muodostaa itse rakennus ja sen ylläpito, eikä niinkään esimerkiksi lavasteet. Jos teatterirakennuksen käyttöä allokoidaan muulle toiminnalle kuin teatterille, niin koko teatterisakäynnin MIPS-luvuissa matkustuksen rooli kasvaa.

Teatteritoiminnan MIPS-luvusta osan muodostavat lavasteet. Tässä herkkyystarkastelussa merkittävimmän lavastusmateriaalin eli huonekaluputken käyttöä (43–76 % lavasteiden MI-luvuista) on vähennetty 20 prosenttia. Vaikutus teatteritoiminnan MIPS-lukuihin on ilmoitettu taulukossa 28. Vaikutus on varsin vähäinen kaikissa kategorioissa. Veden ja ilman kategorioissa vaikutus on niin pieni, että tulos ei näy vaikka luvut ilmoitettaisiin kahden desimaalin tarkkuudella.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Yhteenveto

Tässä tutkimuksessa laskettiin veneilyn, soittoharrastuksen ja teatterissäkäynnin luonnonvarojen kulutusta kokonaisuutena ja harrastettua tuntia kohden. Case-tapauksiin perustuvien laskelmien taustaoletuksia ja laskentamenetelmiä avattiin luvussa 5. Luvussa 6 esitettiin tulokset eriteltyinä eri osiin ja yhteen laskettuna sekä testattiin tehtyjen oletusten vaikutuksia tuloksiin herkkyystarkastelujen avulla.

Luontoa vähiten kuormittavaksi veneilytavaksi tuli laskelmien perusteella soutuveneellä veneily ilman moottoria ja erityistä rakennettua satamaa. Tällöin abioottisia luonnonvaroja kuluu tunnin veneilykerran aikana 0,7 kg. Suurimmaksi kuluttajaksi neljästä venevaihtoehdosta nousi lasikuituinen pulpettvene, joka kuluttaa tunnin aktiivisen veneilyn aikana 113 kg abioottisia luonnonvaroja. Yllättävää oli, että merkittävimäksi tekijäksi tunnin veneilystä tulee abioottisten luonnonvarojen ja veden kategorioissa matkustus satamaan. Ilman kulutukseen vaikuttaa eniten perämoottorilla ajo. Muissa veneissä satamaan matkustamisen rooli korostuu entisestään. Herkkyystarkasteluissa testattiin satamaan matkustamisen etäisyyden lyhentämistä, ja todettiin sillä olevan voimakas vaikutus veneilyn MIPS-tuloksiin.

LVVI-tutkimuksen perusteella veneilykerran kesto on keskimäärin kuusi tuntia. Tämä vähentää satamaan matkustamisen prosentuaalista osuutta veneilytunnista, koska matkustus jakautuu useammalle tunnille. Näin ollen itse sataman osuus ja perämoottorin kulutus veneilytunnin MIPS-luvuista nousee merkittävämmäksi. Ilman kulutukseen taas vaikuttaa moottorin käynnissä olo, joten jos useamman tunnin veneilyn aikana moottoria pidetään enemmän käynnissä, koko luonnonvarojen kulutus nousee.

Veneilyn MIPS-tulosta voi vähentää kahdella tavalla, joko pienentämällä MI-lukua tai suurentamalla S-lukua. Veneilyn kannalta olisi ratkaisevaa vaikuttaa satamien MI-lukuihin ja toisaalta suosia pidempikestoisia veneilykertoja ja tehdä niitä vastaavasti harvemmin. Tällöin satamaan matkustamisen osuus laskelmissa pienenee. Veneen koko vaikuttaa ratkaisevasti perämoottorin valintaan ja tämä taas vaikuttaa ilman kulutukseen. Mitä kevy-

empi vene, sitä pienempi moottori sen liikuttamiseen riittää ja ympäristökuorma pienenee. Tämän voi kääntää myös niin päin, että vauhdin vähentyessä kulutus pienenee. Pieni vene ei myöskään tarvitse erityisrakenteista satamaa, jonka iso vene usein vaatii.

Soittoharrastuksessa tultiin jo urheiluharrastuksista tiedossa olleeseen tulokseen (esim. Koskela 2001, Riiho 2002), että harrastusvälineen eli itse soittimen vaikutus soittotunnin materiaalipanokseen on hyvin vähäinen. Vastaavasti soittotunnille matkustamisella ja soittopaikalla on vaikutusta MIPS-tulokseen. Soittotunnin materiaalipanos linja-autolla soittotunnille matkustettaessa on 9 kg/h abioottisia luonnonvaroja. Rakennus ja matkustaminen muodostavat kummatkin noin puolet abioottisten luonnonvarojen kulutuksesta. Veden ja ilman kategoriassa rakennus muodostaa hie-man yli puolet kokonaiskulutuksesta. Soittotunnin MIPS-lukuun voi siis vaikuttaa erityisesti kiinnittämällä huomiota matkustukseen ja rakennukseen. Matkustuksen osuus pienenee kuljettavan matkan lyhentyessä. Myös liikennevälineellä on vaikutusta. Laskelmiin valittiin kulkuneuvoksi linja-auto ja laskelmien tulokset olisivatkin olleet korkeammat, jos matkustusvälineenä olisi henkilöauto. Liikennevälineen valintaa testattiin herkkyystarkasteluissa luvussa 6.5. Rakennuksen herkkyystarkasteluissa testattiin sähkönkäytön vähentämistä. Vähentämisellä on eniten vaikutusta rakennuksen veden kategorian MI-lukuihin. Vielä 15 prosentinkaan sähkönkäytön vähennyksellä ei ole kovin merkittävää roolia abioottisten luonnonvarojen ja ilman kategoriassa. Tässä ei testattu MIPS-lukujen S-osan eli palvelusuoritteen vaikutusta rakennuksen kulutukseen. Selvää on, että mitä enemmän rakennuksella on käyttäjiä, sitä pienemmät ovat rakennuksen ja koko soittotunnin MIPS-luvut henkilöä kohden laskettuna.

Pohtimisen arvoinen asia soittotunnilla käymisen MIPS-lukuja laskettaessa on myös se, että pitäisikö soittoharrastukseen lisätä myös ne tunnit, joina kotona harjoitellaan tunnilta saatuja kotitehtäviä. Tällöin esimerkiksi tunnin soittotunnilla käymisen MIPS-luvut jaettaisiinkin koskemaan vaikka kolmea tuntia, jos yksi soittotunti teettää kotitehtäviä kahden tunnin verran. Tämä tietenkin laskisi soittotunnin MIPS-lukuja ja kuvaisi kokonaisvaltaisemmin soittoharrastuksen luonnonvarojen kulutusta.

Teatterissakäynnin laskelmissa suoritettiin laskelmat kahdelle eri matkustustavalle. Linja-autolla teatterissakäynti aiheuttaa pienemmät materiaa-
livirrat kuin henkilöautolla käynti, vaikka linja-
autolla laskettiin yli kaksinkertainen etäisyys teat-
teriin. Linja-autolla teatterissakäynnin MIPS-tulos
on 17 kg/h abioottisia luonnonvaroja ja henkilö-
autolla vastaavasti 25 kg/h. Linja-autolla matkus-
tettaessa rakennus painaa eniten teatterissakäynnin
MIPS-luvuissa. Henkilöautolla matkustettaessa
rakennus on veden ja ilman kategorioissa merkit-
tävin, mutta abioottisten luonnonvarojen kulutus-
kassa matkustuksen ja teatterirakennuksen osuudet
ovat yhtä suuret. Lavasteet kuluttavat noin 0,35
kg/kävijätunti abioottisia luonnonvaroja. Tätä ei
kuitenkaan voida pitää lavasteiden koko osuutena,
sillä teatterirakennuksen energian- ja vedenku-
lutuksesta osa kuluu lavasteiden tekoon ja nostaa
lavasteiden luonnonvarojen kulutusta.

Teatterissakäynnin materiaa-
livoja voi pie-
nentää matkustamalla teatteriin julkisilla liikenne-
välineillä tai tilausajoilla. Järjestetyt teatteriretket
tilausajoina aiheuttavat pienimmät materiaa-
livoja, jos bussit ovat täysiä. Jos teatteri haluaa vaikuttaa
luonnonvarojen kulutukseen, tehokas keino voisi
olla suosia teatterilippujen hinnoittelussa ryhmä-
alennuksia linja-autolla tai junalla tuleville, jolloin
rahallisesti olisi myös edullisempää tulla suurina
ryhminä teatteriin.

Teatteritoiminnan MIPS-lukua voi pienentää
teatterirakennuksen käytön lisäyksellä. Jos raken-
nuksen käytöstä 85 % allokoidaan teatteritoimin-
nalle, putoaa rakennuksen abioottinen MIPS-luku
reilusta 12 kg/h noin 10 kg/h. Rakennuksen saa-
minen tehokkaampaan käyttöön saattaa myös
vähentää painetta uusien vastaavien tilojen raken-
tamiselle. Selvää on myös se, että mitä enemmän
teatterissa käy katsojia sitä pienempi on yhtä kat-
sojaa kohden laskettu teatteriesityksen luonnonva-
rojen kulutus.

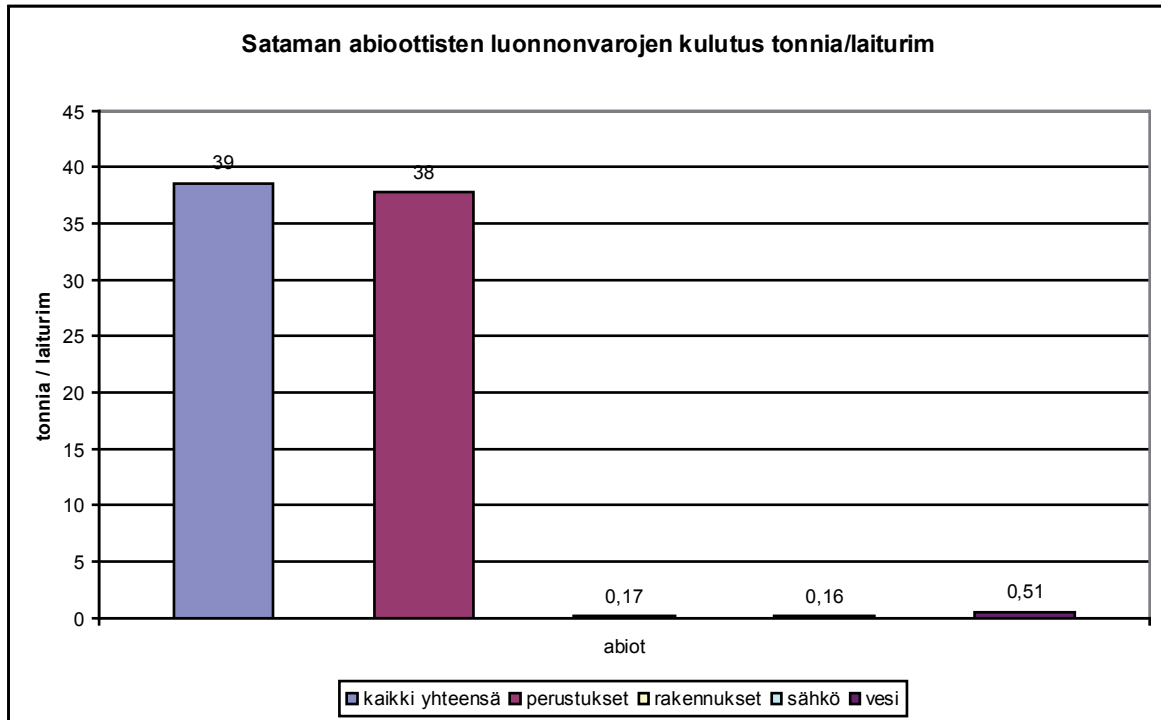
Television katselua tarkasteltiin vain hyvin
vähän tämän työn puitteissa ja tuloksissa ei ole
mukana mm. rakennusten aiheuttamaa materiaa-
livoja, joka nostaisi television katselun MIPS-
tulosta. Television katselun abioottisten luonnon-
varojen MIPS-luvut vaihtelevat 0,57 kg/h ja 1,18
kg/h välillä.

7.2 Vertaaminen muihin tutkimustuloksiin

Tämän tutkimuksen aihealueesta on olemassa suh-
teellisen vähän muita tutkimuksia, joihin tuloksia
voisi verrata. Suomessa on laskettu satamien luon-
nonvarojen kulutusta MeriMIPS-tutkimuksessa
(Lindqvist ym. 2005), johon tässä tutkimuksessa
laskettua satamaa voidaan verrata. Itävallassa on
tehty tutkimus teatterikäynnistä, mutta hyvin eri-
laisilla rajauksilla kuin tässä työssä. Jonkinlaista
vertailua on kuitenkin mahdollista tehdä. Lisäksi
soittoharrastusten luonnonvarojen kulutusta voi
verrata esimerkiksi liikuntaharrastusten luon-
nonvarojen kulutukseen, mistä on valmistumassa
suomalainen tutkimus samaan aikaan tämän työn
kanssa (Luoto ym. 2008).

Kuvassa 16 on esitetty sataman abioottisten
luonnonvarojen kulutus suhteutettuna yhteen
laiturimetriin. Yksikkö kuvassa on tonnia/laitu-
rimetri. Abioottisten luonnonvarojen kulutus lai-
turimetriä kohden mahdollistaa vertailun muihin
satamaa koskeviin MIPS-laskelmiin. Lindqvist ym.
(2005) laskivat Meriliikenteen aiheuttama luon-
nonvarojen kulutus -tutkimuksessa neljän kaup-
palaivastosataman abioottisten luonnonvarojen
kulutusta laiturimetriä kohden. Satamien perus-
tusten luonnonvarojen kulutus vaihteli välillä 76–
2 829 tonnia/laiturimetri abioottisia luonnonvaroja
(Lindqvist ym. 2005, 53). Tutkitut satamat ovat
huomattavasti isompia ja raskaampaan tarkoituk-
seen tehtyjä kuin tämän tutkimuksen huvivenesa-
tama, mikä selittää sen, että tämän työn laskelmien
sataman perustusten MI on 38 tonnia/laiturimetri
eli puolet Lindqvistin ym. kevyimmästä satamasta.
Lindqvistin ym. tutkimuksen kevyin satama on
Fortumin teollisuussatama Naantalissa. Kyse on
öljysatamasta, jonka satama-alue on huomatta-
vasti pienempi kuin tutkimuksen muiden rahti- ja
matkustussatamien alueet. Öljysataman infrastruk-
tuuri on myös kevyempää kuin muiden rahtisata-
mien, koska öljysatamassa ei tarvita yhtä paljon
laitteistoa tai satamakenttää. Silti kauppalaivaston
käytössä olevat satamat vaativat paljon raskaampaa
infrastruktuuria kuin huvivenesatamat.

Työssä tehtyjä teatterin MIPS-laskelmia voidaan
jollain tavalla tarkastella Juricin & Vogelien (2005)
Itävallassa tekemän elinkaarilaskelman tuloksien
kanssa. Juric & Vogel saivat teatterissa käynnille
abioottisille luonnonvaroille MIPS tuloksen 3,19
kg/h, joka on huomattavasti vähemmän kuin
tämän työn tulokset 17 kg/h ja 25 kg/h. Vogel &



Kuva 16. Tutkitun sataman abioottisten luonnonvarojen kulutus suhteessa sataman laiturikapasiteettiin (tonnia / laiturimetri) 50 vuoden aikana.

Juric eivät kuitenkaan tarkastelleet omissa laskelmissaan ollenkaan matkustusta teatteriin tai itse teatterirakennuksen materiaalivirtoja, jotka tämän työn tuloksien mukaan ovat merkittävimmät tekijät teatterin luonnonvarojen kulutuksessa. He esitivät kuitenkin työnsä johtopäätöksissä, että tarkasteluun tulisi ottaa mukaan myös rakennukset ja matkustus, koska niiden rooli teatterissakäynnistä on merkittävä.

Vähentämällä tämän työn teatterissakäynnin MIPS-luvuista rakennuksen ja matkustamisen, saadaan MIPS tulokseksi vain 0,36 kg/h abioottisia materiaaleja, joka taas on huomattavasti vähemmän kuin Juricin & Vogelín tulos. Tuloksessa 0,36 kg/h ei kuitenkaan ole mukana lavasteiden tekemisen energiankulutusta tai vedenkäyttöä, tai pääsylippujen ja ohjelmien tekemistä sen enempää kuin teatterin toimiston aiheuttamia materiaalivirtoja. Juricin & Vogelín tutkimuksessa lavasteiden aiheuttama abioottinen materiaalivirta on 0,59 kg/h ja tämän työn tulos on 0,34 kg/h. Tulosten suuruusluokka vaikuttaa samalta varsinkin, kun huomioidaan tämän työn tuloksesta puuttuvan valmistuksessa tarvittujen energiankäytön.

Tämän työn teatteri ei kierrätä valmistamiaan lavasteita tai kierrättää hyvin vähän, joten esimerkiksi Kansallisoopperan tapauksessa lavasteiden MIPS-luvut voisivat olla pienemmät kuin tämän työn tai Juricin & Vogelín teatterin MIPS-luvut. Kansallisoopperassa säilötään puput ja lavasteet ja ne otetaan uudelleen käyttöön, kun teos tulee uudestaan ensi-iltaan (Suomen kansallisooppera 2007).

7.3 Jatkotutkimustarpeita

Haasteellisimmaksi osioksi tämän työn materiaalivirtalaskelmien tekemisessä osoittautui aineiston hankinta. Työssä haluttiin aluksi tarkastella laajemmin eri vapaa-ajanviettoaktiviteetteja kuten esimerkiksi elokuvissakäyntiä, mutta tämä rajautui pois aineiston puutteen vuoksi. Kulttuuritapah-tumista löytyi tietoa kävijämääristä tai esitysten tai näyttösten historiasta, mutta materiaaleihin ja ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa oli vaikea löytää tai saada. Kulttuurin puolella tutkimus on enemmän sisältöön keskittyvää kuin sisällön tuotamiseen tarvittavaan resursseihin painottuvaa. Kulttuuritoimien materiaalivirtojen tarkastelua on

tarvetta laajentaa. Pienemmässä mittakaavassa olisi mielenkiintoista selvittää esitystilojen audiovisuaalisia laitteita ja niiden panosta materiaalivirtoihin. Tässä työssä teatterin kohdalle ne jouduttiin rajaamaan ulos tarkastelusta tiedon puutteen vuoksi, mutta selvittämällä yleisellä tasolla laitteiden materiaalien kulutusta voisi esiintymistilojen MIPS-laskelmia suorittaa helpommin liittämällä yhteen tietoja rakennuksesta ja laitteista. Elokuvisakäynnin tarkastelussa mielenkiintoinen olisi myös itse elokuvan tekemisen luonnonvarojen kulutus ja sen suhteuttaminen kävijämääriin.

Veneilyn jatkotutkimustarpeet liittyvät veneikannan iän määrittämiseen venerekisterin kautta. Tarve esitetään myös Merenkulkulaitoksen Veneilyraportissa (Räsänen ym. 2005, 67.) Päivittämällä venerekisteriä selvittämällä esimerkiksi käytöstä poistuneet veneet saataisiin lisää tietoa veneiden ikäjakaumasta, koosta sekä myös moottoreiden koosta. Nyt työn laskelmat on jouduttu tekemään veneiden valmistajien teknisten tietojen pohjalta. Tämä ei välttämättä ole paras lähde kuluttajien preferenssien määrittämiseen veneen käyttöiästä. Purjeventien osalta olisi mielenkiintoista tietää enemmän suurempien veneiden materiaalivirroista ja veneiden vaatimista huvivenesatamista.

Matkustus harrastuspaikkaan todettiin tässä tutkimuksessa merkittäväksi. Tässä tutkimuksessa jouduttiin kuitenkin käyttämään keskivertotietoja etäisyyksistä harrastuksiin. Olisikin mielenkiintoista tutkia todellisten kuluttajien harrastusten luonnonvarojen kulutusta, jotta voisi nähdä, min-kälaiset erot liikenteen osuuksissa todellisuudessa on.

7.4 Lopuksi

Tämän työn puitteissa päästiin MIPS-indikaattorin avulla kiinni muutamien eri vapaa-ajanaktiiviteettien materiaalivirtoihin. Laskelmat perustuvat case-tarkasteluihin ja niihin on tehty rajauksia ja oletuksia, jotka vaikuttavat saatuihin tuloksiin. Tehdyt valinnat on kuitenkin yritetty tehdä avoimesti ja perustellusti, jotta tulokset olisivat mahdollisimman läpinäkyviä.

Kaikissa harrasteissa matkustuksella ja rakennuksilla on merkittävä rooli luonnonvarojen kulutuksesta, joten niihin on syytä kiinnittää huomiota, jos halutaan parantaa ekotehokkuutta. Rakennusten parempi käyttöaste pienentää MIPS-lukuja. Esimerkiksi koulurakennuksissa on tiloja,

jotka sopivat soittotuntien pitämiseen. Soittotunteja voidaan pitää illalla, kun koulurakennus ei ole enää pääasiallisessa käytössään. Näin tiloja voidaan hyödyntää suuremman osan päivästä ja luonnonvarojen kulutus vähenee. Sama asia pätee muihinkin harrastuksiin. Koulujen tilat sopivat niin urheilu-, musiikki- kuin taideharrastuksiin.

Rakennuksen tehokkaampi käyttö liittyy myös tutkimuksen teatterin tapaukseen. Mikäli teatterirakennuksessa on muutakin kuin teatterin toimintaa, sen MIPS-luvut pienenevät. On siis suositeltavaa hyödyntää teatterirakennusta esimerkiksi tanssiin ja musiikkiin sekä kokous-, konferenssi ja seminaaritoimintaan siinä määrin kuin se on mahdollista. Tämä vähentää myös painetta uusien vastaavien rakennusten rakentamiselle ja lisää materiaalitehokkuutta.

Matkustusetäisyys harrasteisiin on kaksijakoinen asia. Esimerkiksi veneilyn MIPS-laskelmissa matkustusetäisyydellä satamaan on suuri rooli. Tämä tarkoittaisi, että veneilyä voisi harrastaa vähemmän luonnonvaroja kuluttavasti, mikäli satamapaikka olisi kodin lähellä. Toisaalta kuitenkin myös sataman luonnonvarojen kulutus on merkittävää veneilyn MIPS-laskelmissa, joten uusien satamien rakentaminen ei ole materiaalitehokasta. Vähiten luonnonvaroja kuluttavaa on säilyttää venettä kotitai mökkirannassa. Suurempien veneiden osalta se ei aina kuitenkaan ole mahdollista, jos ranta on matala eikä siinä ole laituria. Matkustuksen osuutta voi pienentää tekemällä pidempiä venematkoja kerralla ja harvemmin.

Kuluttajat tekevät subjektiivisen päätöksen siitä, miten vapaa-aikaansa viettävät. Jotkin asiat kuten asuinpaikka kuitenkin rajoittavat kuluttajien valintamahdollisuuksia. Kuluttajilla on kuitenkin aina viimeinen päätös siitä, mitä haluavat harrastaa tai viettää vapaa-aikaansa. Ekotehokas kuluttaja miettii harrastuksiaan siltä kannalta, missä asuu: maalla ja kaupungissa on erilaiset harrastusympäristöt. Harrastuksen lisäksi kuluttajat voivat usein valita myös matkustustavan harrasteisiin ja suosia niitä tapoja, jotka ovat ekotehokkaampia. Vapaa-ajalla kuluttajien autonomisuus ja subjektiivisuus kuitenkin korostuvat ja on kuluttajien preferensseistä kiinni, kuinka paljon vapaa-ajanviettopoihin vaikuttavat esimerkiksi tämän tutkimuksen tulokset. Ympäristötietoisuuden lisääntyessä kuluttajien kiinnostus ekotehokkaampaan vapaa-ajanviettoon saattaa kuitenkin nousta, ja tällöin tämän tutkimuksen tuloksista voi olla hyötyä ekotehokkaiden valintojen tekemiseen.

LÄHTEET

- Autio, S. & Lettenmeier, M. (2002). Ekotehokkuus - Business as future. Yrityksen ekotehokas. 80 s. Dipoli-raportit/ Dipoli-reports C, ympäristökoulutus. Espoo 2002.
- Berg, M. & Ahlqvist, K. (2003). Kotitalouksien kulutusmenojen muutossuunnat. Tilastokeskus. Tulot ja kulutus 2003:21. Helsinki.
- Buster verkkosivut (2007a). http://www.buster.fi/fileadmin/user_upload/pdf/xxl_yamaha115.pdf
haettu 10.2.07
- Buster verkkosivut (2007b). http://www.buster.fi/fileadmin/user_upload/pdf/K_rfaktra_2006_Sv_buster.pdf
haettu 10.2.07
- Dahlström, K. & Ekins, P. (2005). Eco-efficiency Trends in the UK Steel and Aluminium Industries. Differences between Resource Efficiency and Resource Productivity. Journal of Industrial Ecology, Volume 9, Number 4. p. 171-188.
- EEA (2005). Household Consumption and Environment. EEA Report No 11/2005. European Environmental Agency, Copenhagen.
- Ehrenfeld, J.R. (2005). Eco-efficiency – Philosophy, Theory, and Tools. Journal of Industrial Ecology, Volume 9, Number 4. p.6–8.
- Ekins, P. (2005). Eco-Efficiency, Motives, Drivers, and Economic Implications. Journal of Industrial Ecology, Volume 9, Number 4. p. 12-14.
- Euroopan komissio (2007). Sinä vaikutat ilmastomuutokseen -kampanjan internetsivut http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/ccqanda_fi.htm#q6
haettu 18.4.2007
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2003/44/EY (perämoottorit) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0044:FI:HTML>
haettu 9.2.2007
- Geibler, J. von, Kuhndt, M. & Türk, V. (2003). The environmental impacts of mobile computing. A case study with Hewlett Packard. Final report. Wuppertal Institute. "Digital Europe: ebusiness and sustainable development" -projektin raportteja.
- Heinonen, S. & Kasanen, P. & Walls, M. (2002). Ekotehokas yhteiskunta. Haasteita luonnon ja ihmisen systeemien yhteensovittamiselle. Ympäristöklusterin kolmannen ohjelmakauden esiselvitysraportti. Suomen ympäristö 598. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Heinonen V. & Raijas, A. & Hyvönen, K. & Leskinen, J. & Litmala, M. & Panzar, M., Römer-Pakkanen, T. & Timonen, P. (2005). Kuluttajaekonomia - Kotitalous ja kulutus. Werner Söderström Osakeyhtiö, Helsinki.
- H-veneliiton verkkosivut (2006). <http://www.h-vene.fi/>
haettu 13.11.2006
- Holden, E. & Norland, I. T. (2005). Three Challenges for the Compact City as a Sustainable Urban Form: Household Consumption of Energy and Transport in Eight Residential Areas in the Greater Oslo Region. Urban Studies, Vol. 42, No. 12, 2145–2166, November 2005.
- Häkkinen S. & Hämäläinen R. & Laitinen K. & Lettenmeier M. & Ruti L. (2000). Mäkihypyn ekologinen selkäreppu. Ympäristö ja Terveys 7–8/2000. pp. 44-49.
- Juric, K. & Vogel, C. (2005). Does the Immaterialization Satisfy the Sustainability Imperative? A Life Cycle Approach. Department of Technology and Sustainable Product Management, Vienna University of Economics and Business Administration.
- Korhonen, A. & Pihala, H. & Ranne, A. & Ahponen, V. & Sillanpää, L. (2002). Kotitalouksien ja toimistotilojen laitesähkön käytön tehostaminen. Electricity saving possibilities in household and office appliances including lightning. Työtehoseuran julkaisu 384. Työtehoseura.
- Koskela, L. (2001). Vantaan Pussihukkien naisten SM-sarjajoukkueen saliharjoituskerran MIPS-yhteenveto. Julkaisematon.
- Koskinen, H. (2001). MIPS ja ekologinen selkäreppu tuotteiden potentiaalisten ympäristövaikutusten vertailun menetelminä – ongelmakohtien tarkastelu. Ympäristönsuojelutieteen pro gradu -työ. Limnologian ja ympäristönsuojelutieteen laitos. Helsingin yliopisto.
- Leppä, V. & Virtanen, J. (2003). 2-3,5 hevosvoiman perämoottorit, Jollaluokka suurvertailussa. Kippari 4/2003.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2006). Henkilöliikennetutkimus 2004–2005. WSP LT-Konsultit Oy., Tiehallinto ja Ratahallintokeskus. Paino Dark Oy 2006
- Lindqvist, A. & Lettenmeier, M. & Saari, A. (2005). Meriliikenteen aiheuttama luonnonvarojen kulutus (MeriMIPS). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 58/2005. Edita Publishing Oy, Helsinki.
- Luoto, K. & Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. (2008) LiikuntaMIPS – Liikuntaharras-

- tusten luonnonvarojen kulutus. Luonnos. 2.2.2008.
- Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. & Saari, A. (2006a). LiikenneMIPS – Suomen liikennejärjestelmän luonnonvarojen kulutus. Suomen ympäristö 820, Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. & Moisio, T. (2006b). How to investigate and how to reduce the natural resource consumption caused by private households? Proceedings: Sustainable Consumption and Production: Opportunities and Threats, 23-25 November 2006, Wuppertal, Germany. Launch conference of the Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, supported by the EU's 6th Framework Programme. Wuppertal.
- Moisio, T. & Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. (2008). TavaraMIPS – Kodin tavaroiden luonnonvarojen kulutuksen mittaaminen. Luonnos, 1.11.2007.
- Mäenpää, I. & Juutinen, A. & Puustinen, K., & Rintala, J. & Risku-Norja, H. & Veijalainen, S. & Viitanen, M. (2000). TMRFIN Suomen luonnonvarojen käytön tilastointijärjestelmä. Oulun yliopisto/Thule-instituutti, Oulu.
haettavissa Thule-instituutin internetsivuilta <http://thule oulu.fi/raportit/tmrfn/tmrfn.htm>
- Mäntylä, K. & Alppivuori, K. (1996). Vapaa-ajan harrastuksiin liittyvä energiankulutus. LINKKI, Kuluttajien käyttäytymisen ja energiansäästön tutkimusohjelma. Julkaisu 18 / 1996, VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Helsinki.
- Neopoli Oy (2001). Suurtaapahtuman materiaaliselvitys. Loppuraportti. 28.12.2001. EU/EAKR, Ympäristöministeriö, Hämeen ympäristökeskus, Hiihdon MM-2001 kisaorganisaatio ja Neopoli Oy.
- Niemi, I. & Pääkkönen, H. (2001). Ajankäytönmuutokset 1990-luvulla. Kulttuuri ja viestintä 2001:6. Tilastokeskus. Hakapaino Oy, Helsinki.
- Nieminen, A. & Lettenmeier, M. & Saari, A. & Suomen luonnonsuojeluliitto ry (2005). Luonnonvarojen kulutus Suomen lentoliikenteessä (LentoMIPS). Tutkimusraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 57/2005, Liikenne- ja viestintäministeriö. Edita Publishing Oy.
- OECD. (1998). Eco-efficiency. OECD. Paris.
- OECD (2002). Towards Sustainable Household Consumption. Trends and Policies in OECD Countries. Paris.
- Pihlatie, K. (2006). Metsäteollisuuden ekotehokkuuden kehitys 1998-2005. Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos, ympäristöekonomia. Pro gradu -tutkielma.
- Pääkkönen, H. (1993). Kulttuuritilaisuudet ja osallistuminen. Teoksessa: Arjen kulttuuria. Vapaa-aika ja harrastukset vuosina 1981 ja 1991. (s.99-114) Liikanen, M. & Pääkkönen, H. Kulttuuri ja viestintä 1993:2. Tilastokeskus, Helsinki.
- Pääkkönen, H. (2002). Mihin koululaisten arki kuluu? Tilastokeskus. Hyvinvointikatsaus 4/2002, 2–8.
- Riiho, Markus (2002). Jääkiekkojuniorin aktiivisen harrastetunnin ekoselkärepun laskenta. Kiekko-Nikkarit ry. Julkaisematon selvitys. 7 s.
- Rissa, K. (2001). Ekotehokkuus – enemmän vähemmästä. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki.
- Ritthoff, M. & Rohn, H. & Liedtke, C. & Merten, T. (suom. ja toim. Kinnunen, V. & Koski, E. & Lettenmeier, M.) (2002). MIPS-laskenta – Tuotteiden ja palveluiden luonnonvaratuottavuus. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy at the Science Centre North Rhine-Westphalia.
- Räsänen, J. & Järvi, T. & Mäkelä, K. & Rytönen, J. & Hentinen, M. & Hänninen, S. & Tervonen, J. (2005). Veneilyn määrä ja taloudelliset vaikutukset Suomessa. Merenkululaitoksen julkaisu 5/2005. Merenkululaitos, Helsinki.
haettavissa osoitteesta http://www.fma.fi/media/julkaisusarjat/Veneilyraportti_5_2005.pdf
- Sarkkinen, T., Suomen myydyimmät venepaketit, viisimetrinen alumiini vene on suomalaisten suosikki. Moottorivenelehti Kippari 7/2003. Suomen lehtipaja.
- Schaltegger, S. & Burritt, R. (2000). Contemporary Environmental Accounting. Issues, Concepts and Practice. Greenleaf.
- Schmidt-Bleek, F. (suom. ja toim. Lettenmeier, M.) (2000). Luonnon uusi laskuoppi - ekotehokkuuden mittari MIPS. Gaudeamus, Helsinki.
- Sievänen, T. & Neuvonen, M. & Pouta, E. (2003). Veneilijöiden harrastajaprofiilit. LVVI tutkimus, Metla.
- Sinivuori, P. & Saari, A. (2006). MIPS analysis of natural resource consumption in two university buildings. Building and Environment, 2006. Vol. 41, nro 5, p. 657–668.

- Suomen musiikkioppilaitosten liitto ry (2007). Internet-sivut <http://www.musicedu.fi/?mid=43> haettu 18.4.2007
- Suomen kansallisooppera -verkkosivut (2007). Käden jälki – Oopperan ammattilaiset kulisien takana -näyttelysarja. Kansallisoopperan ja Lahden ammattikorkeakoulun muotoiluinstituutin yhteistyöprojekti. <http://www.ooppera.fi/produktiot.asp?polku=22;459;;1&tyyppi=1> haettu 20.2.07
- Talja, S. & Lettenmeier, M. & Saari, A. (2006). Luonnonvarojen kulutus paikallisessa liikenteessä – Menetelmänä MIPS. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 14/2006. Liikenne- ja viestintäministeriö. Edita Publishing Oy.
- Tamminen, P. & Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. (2008) AsuntoMIPS – Asuinrakennusten luonnonvarojen kulutus. Luonnos, 4.4.2007.
- Tampereen kaupunkingin verkkosivut. (2006). Ekotallaaja peli. <http://www.tampereenkaukipunkki.net/ekotallaaja/peli/index.php> haettu 12.11.2006
- Teatterin tiedotuskeskus (2006). <http://www.teatteri.org/tiedotuskeskus/index.html> <http://www.teatteri.org/tilastot/KATTA-VUUS.htm> haettu 20.11.2006
- Tilastokeskus (2004). Ihanne ja todellisuus, Näkökulmia kulutuksen muutokseen (2004). toimittaneet Ahlqvist, K. & Rajas, A. Tilastokeskus. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Tilastokeskus (2005). Yksilöllisiä valintoja, kulttuurien pysyvyyttä, Vapaa-ajan muutokset 1981–2002. Toimittaneet Liikanen, M. & Hanifi, R. & Hannula, U. Tilastokeskus. Edita Prima Oy, Helsinki.
- Tilastokeskus (2006). Luonnonvarat ja ympäristö 2006. Ympäristö ja Luonnonvarat 2006. Tilastokeskus. Hakapaino, Helsinki.
- Timonen, P. (2005). Kuluttajien vapaa-ajan haaveet ja elämysklusteri. Kuluttajatutkimuskeskus – Työselosteita ja esitelmää 86:2005. Kuluttajatutkimuskeskus.
- Türk, V. & Alakeson, V. & Kuhndt, M. & Ritt-hof, M. (2003). The environmental and social impacts of digital music. A case study with EMI. Final report. Wuppertal Institute. “Digital Europe: ebusiness and sustainable development” -projektin raportteja.
- United Nations, Ed. (1993). Earth Summit: Agenda 21, the United Nations programme of action from Rio. New York, United Nations. Haettavissa osoitteesta: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21toc.htm> haettu 7.12.2006
- United Nations (2002). Report of the World Summit on Sustainable Development in Johannesburg, New York. Haettavissa osoitteesta: <http://www.johannesburgsummit.org>
- Valtion ympäristöhallinto (2006). verkkosivut <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=180&lan=fi> haettu 23.11.2006
- Vator Oy, veneveistäjä ja moottoreiden maahantuojana, (2007). <http://www.vator.com/peramoottorit/mercury/main.asp?id=38&mallistoo=1&kat=9&koko=4> haettu 30.4.2007
- Venealan keskusliitto Finboat (2006). www.finnboat.fi a http://www.finnboat.fi/fi/fi_3_3_read.html?Id=1155720223.html haettu 9.11.2006 b http://www.finnboat.fi/fi/fi_4_1_3.html haettu 9.11.2006
- Wackernagel, M. & Rees, W.E., (1996). Our Ecological Footprint – Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers, Gabriola Island, B.C.
- WBCSD (2000). Eco-Efficiency – Creating more value with less impact. Sveitsi. Saatavilla osoitteesta http://www.wbcscd.ch/DocRoot/3jFPCAaFgl1bK2KBbvV5/eco_efficiency_creating_more_value.pdf (viitattu 28.3.2007)
- Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (28.10.2003). Material intensity of materials, fuels and transport services. URL:<http://www.mips-online.com>. haettu 10.11.2006
- Yamahan verkkosivut 2007a http://www.yamahamotor.fi/products/marine/outboards/four_stroke/f2.5_f8.jsp?view=techinfo haettu 20.2.2007
- Yamahan verkkosivut 2007b http://www.yamahamotor.fi/products/marine/outboards/four_stroke/f80_f150.jsp?view=techinfo haettu 20.2.2007

Tekstissä mainitut henkilökohtaiset tiedonannot:

1. Venevalmistaja 1, 21.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto
2. Venevalmistaja 2, 21.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto
3. Pianon valmistaja, 10. ja 11.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto
4. Kitaravalmistaja 1, 5.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto
5. Kitaravalmistaja 2, 18.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto

6. Soitinkauppias, 29.11.2006,
henkilökohtainen tiedonanto
7. Musiikkiopiston henkilökunta, 13.3.2007,
henkilökohtainen tiedonanto
8. Teatterin henkilökunta, 7.3.2007,
henkilökohtainen tiedonanto

LIITE 1. Laskelmissa käytetyt MI-kertoimet

| Materiaali | | MI-kertoimen yksikkö | abioot | bioot | vesi | ilma | maan-siirrot | lähde |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-------|-------|-------|--------------|-------|
| KEMIKAALIT | | | | | | | | |
| Polystyreeni | polysterene, general purpose; GPPS (Europe) | kg/kg | 2,51 | | 164 | 2,802 | | 1 |
| Polykarbonaatti | polycarbonat; PC (Europe) | kg/kg | 6,94 | | 212,2 | 4,7 | | 1 |
| Styreleeni | styrene (Germany) | kg/kg | 5,91 | | 42 | 2,864 | | 1 |
| Epoksihartsi | (Europe) | kg/kg | 13,73 | | 289,9 | 5,501 | | 1 |
| Lasikuitu | E-glass (Europe) | kg/kg | 6,22 | | 94,5 | 2,088 | | 1 |
| Gelcoat | polyester, resin, harz. Gelcoat Ausenschutz (Europe) | kg/kg | 5,11 | | 188 | 2,895 | | 1 |
| Asetoni | acetone (Germany) | kg/kg | 3,19 | | 18,7 | 1,89 | | 1 |
| METALLIT | | | | | | | | |
| Teräs | plate, hot dipped galvanised, basic oxygen steel (World) | kg/kg | 9,32 | | 81,9 | 0,772 | | 1 |
| Teräs | Rebar, Wire Rod, Engineering Steel; electric arc furnace route | kg/kg | 1,47 | | 58,8 | 0,519 | | 1 |
| Teräs | hot rolled, blast furnace route | kg/kg | 7,63 | | 56 | 0,414 | | 1 |
| Valurauta/raakarauta | | kg/kg | 5,6 | | | | | 10 |
| Messinki | 67% kuparia, 33% sinkkiä | kg/kg | 240,79 | | 359,5 | 1,83 | | 6 |
| Alumiini (primääri) | aluminum, primary (Europe) | kg/kg | 37 | | 1048 | 10,87 | | 1 |
| Alumiini (kierrätetty) | aluminum, secondary (Europe) | kg/kg | 0,85 | | 30,7 | 0,948 | | 1 |
| Kupari | primary (World) | kg/kg | 348,47 | | 367,2 | 1,603 | | 1 |
| Alumiini (nestemäinen) | aluminium, cast alloy (Europe) | kg/kg | 8,11 | | 234,1 | 2,932 | | 1 |
| MUOVIT | | | | | | | | |
| PVC | bulk (Europe) | kg/kg | 3,47 | | 305,3 | 1,703 | | 1 |
| Polyetyleeni | polyethylene terephthalat, PET (Europe) | kg/kg | 6,45 | | 294,2 | 3,723 | | 1 |
| Polyuretaani | foam, hartschaum (Europe) | kg/kg | 6,31 | | 505,1 | 3,563 | | 1 |
| Polypropyleeni | polypropylene, granulate (Europe) | kg/kg | 2,09 | | 35,8 | 1,482 | | 1 |
| ABS-muovi | (Europe) | kg/kg | 3,97 | | 206,9 | 3,751 | | 1 |
| Polyetelyyni | polyethylene, LD (Europe) | kg/kg | 2,49 | | 122,2 | 1,617 | | 1 |
| Kumi | styrol buradien rubber; SBR (Germany) | kg/kg | 5,7 | | 146 | 1,65 | | 1 |
| Polyesteri | polyester, yarn (World) | kg/kg | 8,1 | | 278 | 3,73 | | 1 |
| Polyamidi | | kg/kg | 5,51 | | 921 | 4,613 | | 1 |
| PUUAINES | | | | | | | | |
| Vaneri | plywood (Germany) | kg/kg | 2 | 9,13 | 23,6 | 0,541 | | 1 |
| Mänty | pine wood, baked, cut timber (Germany) | kg/kg | 0,86 | 5,51 | 10 | 0,129 | | 1 |
| Kuusi | spruce wood, baked, cut timber (Germany) | kg/kg | 0,68 | 4,72 | 9,4 | 0,156 | | 1 |
| MAA-AINES, RAKENTAMINEN | | | | | | | | |
| Hiekka | | kg/kg | 1,014 | | 0,109 | 0,014 | | 9 |
| Murske 30 mm | | kg/kg | 1,05 | | 0,002 | 0,001 | | 9 |
| Savi (ruopattu) | | kg/kg | 1 | | 0 | 0 | | 6 |
| Betoni | concrete (Germany) | kg/kg | 1,33 | | 3,4 | 0,044 | | 1 |
| ENERGIA | | | | | | | | |
| Sähkö | kansallinen keskiarvo (Suomi) | Ml kg/kWh | 0,53 | | 189,3 | 0,22 | | 2 |
| Kaukolämpö | kansallinen keskiarvo (Suomi) | | 0,49 | | 0,78 | 0,36 | | 2 |
| Raakaöljy | crude oil (Germany) | | 1,22 | | 4,3 | 0,008 | | 1 |
| Diesel | | | 1,36 | | 9,7 | 3,219 | | 1 |
| RAKENNUKSET | | | | | | | | |
| Infokeskus Korona | rakennus ilman veden ja energian kulutusta | kg/htm ² | 163 | 0,28 | 1000 | 6,53 | | 3 |
| Physicum | rakennus ilman veden ja energian kulutusta | kg/htm ² | 154 | 0,31 | 1090 | 6,62 | | 3 |
| MUUT | | | | | | | | |
| Vesijohtovesi | juomavesi (Saksa) | Ml kg/kg | 0,01 | | 1,3 | 0,001 | | 1 |
| Maali | | | 9,52 | | 476,2 | 1,36 | | 4 |
| Elektroniikka | keskiväkerroin kaikelle elektroniikalle | | 188 | | 1896 | 21 | | 7 |
| Villa | ekovilla (Australia) | | 83,757 | 256,9 | 1687 | 14,68 | 4,594 | 6,8 |
| LIIKENNE | | | | | | | | |
| Kuorma-auto | keskimääräinen kulutus | kg/ajoneuvokm | 4,08 | | 43,29 | 0,5 | | 5 |
| Henkilöauto | keskimääräinen kulutus | kg/ajoneuvokm | 2,02 | | 17,33 | 0,19 | | 5 |
| Linja-auto | keskimääräinen kulutus | kg/ajoneuvokm | 4,22 | | 42,05 | 0,76 | | 5 |
| Henkilöauto | keskimääräinen kulutus | kg/hlökm | 0,92 | | 7,88 | 0,09 | | 5,6 |
| Linja-auto | keskimääräinen kulutus | kg/hlökm | 0,14 | | 1,40 | 0,03 | | 5,6 |
| Puoliperävaunurekka | keskimääräinen kulutus | kg/ajoneuvokm | 0,45 | | 5,69 | 0,08 | | 5 |

Liitteen 1 taulukon lähteet:

1. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (2003). Material intensity of materials, fuels, transport services. Version 2.
<http://www.mips-online.com> haettu 10.11.2006.
2. Nieminen, A. & Lettenmeier, M. & Saari, A & Suomen luonnonsuojeluliitto ry (2005). Luonnonvarojen kulutus Suomen lentoliikenteessä (LentoMIPS). Tutkimusraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 57/2005, Liikenne- ja viestintäministeriö. Edita Publishing Oy.
3. Sinivuori, P. & Saari, A. (2006). MIPS analysis of natural resource consumption in two university buildings. *Building and Environment*, 2006. Vol. 41, nro 5, p. 657–668.
4. Stiller, Hartmut (1995). Materialintensitätsanalyse von Transportleistungen (1). Seeschiffahrt. Wuppertal Papers 40/1995. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. 48 s.
5. Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. & Saari, A. (2006a). LiikenneMIPS – Suomen liikennejärjestelmän luonnonvarojen kulutus. Suomen ympäristö 820, Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. Edita Prima Oy, Helsinki.
6. Omat laskelmat
7. Moisio, T. & Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. (2008). TavaraMIPS – Kodin tavaroiden luonnonvarojen kulutuksen mittaaminen. Luonnos, 4.5.2007.
8. Pütz, S. (1999). Materialintensitätsanalyse der Hess Naturspezifischen Produktlinie ”Wolle” am Beispiel ”Long-Life-Strickbluse”. Abschlussarbeit für die Diplomprüfung von Ingenieuren.
9. Vihermaa, L. (2005). Suomen raideliikenteen ekotehokkuus MIPS-laskentaa hyödyntäen. Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteidenlaitos, Ympäristötieteen pro gradu -työ.
10. Pusenius, K. (2004). Suomen yleisten teiden ja tieliikenteen luonnonvarojen kulutus -tutkimusmenetelmänä MIPS. Helsingin yliopisto, Maantieteen laitos, Luonnonmaantiede, Pro Gradu -tutkielma.

LIITE 2. Veneilyyn liittyviä laskelmia

VENEIDEN MI-LASKELMAT

| PURJEVENE | materiaali | määrä | MI-kerroin | MI kg/vene | bioot | vesi | ilma |
|----------------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|-------|------------------|----------------|
| H-vene | pääasiassa hartsia ja väripigmenttejä | | polyester (resin, gelcoat) | | | | |
| Topcoat/gelcoat | | 100 | | 511,00 | | 18800,00 | 289,50 |
| Lasikuitu | lasikuitu | 500 | fibre glass alumiini (primääri) | 3110,00 | | 47250,00 | 1044,00 |
| Alumiini | alumiini | 100 | | 3700,00 | | 104770,00 | 1087,00 |
| Varusteet | metallihelat, köydet | 50 | teräs | 381,50 | | 2800,00 | 20,70 |
| Varusteet | metallihelat, köydet | 50 | polyester (yarn) | 405,00 | | 13900,00 | 186,50 |
| Rautaköli | rauta | 700 | valurauta | 3920,00 | | 0,00 | 0,00 |
| Purjeet | synteettinen purjekangas | 10 | polyamid (nylon) | 55,10 | | 92,10 | 46,13 |
| MI yhteensä kg/vene | | | | 12082,60 | | 187612,10 | 2673,83 |
| | | | veneeseen käyttö h/elinkaari | | | | |
| MIPS vene kg/h | | | 1980 | 6,10 | | 94,75 | 1,35 |

Lähde purjeveneen tiedoille: Jyrki Lindström, H-venevalmistaja Eagle Marine Oy:n toimitusjohtaja, 30.1.2007, henkilökohtainen tiedonanto

HERKKYYSTARKASTELUA VENEILLE

Veneiden MIPS-arvot herkkyystarkasteluissa lasketuille käyttöi'ille.

| | MIPS kg/h | | | | | |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | 70 vuotta | 50 vuotta | 20 vuotta | 15 vuotta | 10 vuotta | 5 vuotta |
| ABIOTTINEN | | | | | | |
| Soutuvene | 0 | 0,4 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Alumiinipulpettivene | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Lasikuitupulpettivene | 1 | 2 | 4 | 5 | 8 | 15 |
| Purjevene | 3 | 4 | 9 | 12 | 17 | 35 |
| VESI | | | | | | |
| Soutuvene | 5 | 7 | 17 | 23 | 34 | 69 |
| Alumiinipulpettivene | 12 | 17 | 43 | 57 | 85 | 170 |
| Lasikuitupulpettivene | 22 | 31 | 78 | 104 | 157 | 313 |
| Purjevene | 41 | 57 | 176 | 234 | 351 | 703 |
| ILMA | | | | | | |
| Soutuvene | 0 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 1 | 1 |
| Alumiinipulpettivene | 0 | 0,2 | 0,5 | 1 | 1 | 2 |
| Lasikuitupulpettivene | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Purjevene | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 10 |

PERÄMOOTTORIEN MI-LASKELMAT

| PERÄMOOTTORI | prosentti moottorin painosta | paino | MI kg/moottori | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------|------------------------------|------------------|--------------|-----------------|---------------|
| | | | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| 50 hv:n nelitahti perämoottori | | | | | | | |
| Nuorrutettu teräs | 25 | 30 | teräs | 228,90 | | 1680,00 | 12,42 |
| Haponkestävä tai ferriittinen rst | 17 | 20 | teräs | 152,60 | | 1120,00 | 8,28 |
| Valurauta | 13 | 15 | valurauta | 84,00 | | 0,00 | 0,00 |
| Silumiini I. valettava Al | 34 | 40 | alumiini (nestem.) | 324,40 | | 9364,00 | 117,28 |
| Erilaiset muoviseokset | 5 | 6 | PET | 38,70 | | 1765,20 | 22,34 |
| Erityyppisiä maaleja | 0 | 0,5 | maali | 4,76 | | 238,10 | 0,68 |
| ZnMgAl korroosionesto anodeja | 1 | 1 | alumiini (primääri) | 37,00 | | 1047,70 | 10,87 |
| Sähkölaitekomponentteja | 3 | 3 | elektroniikka (keskiarvo) | 564,00 | | 5688,00 | 63,00 |
| Si-sintritettä | 0 | 0,5 | alumiini (primääri) | 18,50 | | 523,85 | 5,44 |
| Erilaisia öljytuotteita | 2 | 2 | raakaöljy | 2,44 | | 8,60 | 0,02 |
| MI kg/moottori | 100 | 118 | | 1455,30 | | 21435,45 | 240,32 |
| | | | moottorin käyttö | MIPS kg/h | | | |
| MIPS moottori kg/h | | | h/elinkaari | abioot | bioot | vesi | ilma |
| | | | 900 | 1,62 | 0,00 | 23,82 | 0,27 |

Lähde moottorin osille: Markku Hyötyläinen, Huoltopäällikkö, Konekesko, 19.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto.

| PERÄMOOTTORI | prosentti moottorin painosta | paino | MI kg/moottori | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------------------|------------------|--------------|-----------------|---------------|
| | | | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| Yamaha F115 | | | | | | | |
| Nuorrutettu teräs | 25 | 47,75 | teräs | 364,35 | | 2674,11 | 19,77 |
| Haponkestävä tai ferriittinen rst | 17 | 31,77 | teräs | 242,42 | | 1779,23 | 13,15 |
| Valurauta | 13 | 23,88 | valurauta | 133,71 | | 0,00 | 0,00 |
| Silumiini I. valettava Al | 34 | 63,73 | alumiini (nestem.) | 516,87 | | 14919,66 | 186,86 |
| Erilaiset muoviseokset | 5 | 9,59 | PET | 61,84 | | 2820,79 | 35,70 |
| Erityyppisiä maaleja | 0 | 0,75 | maali | 7,16 | | 358,09 | 1,02 |
| ZnMgAl korroosionesto anodeja | 1 | 1,50 | alumiini (primääri) | 55,65 | | 1575,74 | 16,35 |
| Sähkölaitekomponentteja | 3 | 4,70 | elektroniikka (keskiarvo) | 883,60 | | 8911,20 | 98,70 |
| Si-sintritettä | 0 | 0,75 | alumiini (primääri) | 27,82 | | 787,87 | 8,17 |
| Erilaisia öljytuotteita | 2 | 3,20 | raakaöljy | 3,90 | | 13,74 | 0,03 |
| MI kg/moottori | 100 | 188,00 | | 2297,31 | | 33840,44 | 379,75 |
| | | | moottorin käyttö | MIPS kg/h | | | |
| MIPS moottori kg/h | | | h/elinkaari | abioot | bioot | vesi | ilma |
| | | | 900 | 2,55 | 0,00 | 37,60 | 0,42 |

Lähde moottorin painolle: Yamahan verkkosivut (2007).

http://www.yamaha-motor.fi/products/marine/outboards/four_stroke/f80_f150

jsp?view=techinfo

haettu 20.2.2007

| PERÄMOOTTORI | prosentti moottorin painosta | paino | MI kg/moottori | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-------|---------------------------|------------------|--------------|-------------|-------------|
| | | | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| Yamaha F2.5A | % | kg | | | | | |
| Nuorrutettu teräs | 25 | 4,32 | teräs | 32,95 | | 241,81 | 1,79 |
| Haponkestävä tai ferriittinen rst | 17 | 2,87 | teräs | 21,92 | | 160,89 | 1,19 |
| Valurauta | 13 | 2,16 | valurauta | 12,09 | | 0,00 | 0,00 |
| Silumiini l. valettava Al | 34 | 5,76 | alumiini (nestem.) | 46,74 | | 1349,12 | 16,90 |
| Erlaiset muoviseokset | 5 | 0,87 | PET | 5,59 | | 255,07 | 3,23 |
| Erityyppisiä maaleja | 0 | 0,07 | maali | 0,65 | | 32,38 | 0,09 |
| ZnMgAl korroosionesto anodeja | 1 | 0,14 | alumiini (primääri) | 5,03 | | 142,49 | 1,48 |
| Sähkölaitekomponentteja | 3 | 0,43 | elektroniikka (keskiarvo) | 79,90 | | 805,80 | 8,93 |
| Si-sintrittejä | 0 | 0,07 | alumiini (primääri) | 2,52 | | 71,24 | 0,74 |
| Erlaisia öljytuotteita | 2 | 0,29 | raaka-öljy | 0,35 | | 1,24 | 0,00 |
| MI kg/moottori | 100 | 17,00 | | 207,74 | | 3060,04 | 34,34 |
| | | | moottorin käyttö | MIPS kg/h | | | |
| MIPS moottori kg/h | | | h/elinkaari | abioot | bioot | vesi | ilma |
| | | | 1080 | 0,19 | | 2,83 | 0,03 |

Lähde: Yamahan verkkosivut 2007.

http://www.yamaha-motor.fi/products/marine/outboards/four_stroke/f2.5_f8.jsp?view=techinfo
haettu 20.2.2007

| PERÄMOOTTORI | prosentti moottorin painosta | paino | MI kg/moottori | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-------|---------------------------|------------------|--------------|-------------|-------------|
| | | | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| 4hv Mercury Sailpower | % | kg | | | | | |
| Nuorrutettu teräs | 25 | 6,35 | teräs | 48,45 | | 355,60 | 2,63 |
| Haponkestävä tai ferriittinen rst | 17 | 4,23 | teräs | 32,24 | | 236,60 | 1,75 |
| Valurauta | 13 | 3,18 | valurauta | 17,78 | | 0,00 | 0,00 |
| Silumiini l. valettava Al | 34 | 8,48 | alumiini (nestem.) | 68,73 | | 1984,00 | 24,85 |
| Erlaiset muoviseokset | 5 | 1,28 | PET | 8,22 | | 375,11 | 4,75 |
| Erityyppisiä maaleja | 0 | 0,10 | maali | 0,95 | | 47,62 | 0,14 |
| ZnMgAl korroosionesto anodeja | 1 | 0,20 | alumiini (primääri) | 7,40 | | 209,54 | 2,17 |
| Sähkölaitekomponentteja | 3 | 0,63 | elektroniikka (keskiarvo) | 117,50 | | 1185,00 | 13,13 |
| Si-sintrittejä | 0 | 0,10 | alumiini (primääri) | 3,70 | | 104,77 | 1,09 |
| Erlaisia öljytuotteita | 2 | 0,43 | raaka-öljy | 0,52 | | 1,83 | 0,00 |
| MI kg/moottori | 100 | 25,00 | | 305 | | 4500 | 50 |
| | | | moottorin käyttö | MIPS kg/h | | | |
| MIPS moottori kg/h | | | h/elinkaari | abioot | bioot | vesi | ilma |
| | | | 660 | 0,46 | | 6,82 | 0,08 |

Lähde: Vator Oy, veneveistäjä ja moottoreiden maahantuojaja (2007).

<http://www.vator.com/peramoottorit/mercury/main.asp?id=38&mallisto=1&kat=9&koko=4>
haettu 30.4.2007

PERÄMOOTTORIEN KULUTUS

| SOUTUVENE Yamaha F2.5AMH | bensiinin kulutus | bensiinin tiheys | bensiinin kulutus | | MIPS (kg/h) | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------|-------------|-------|------------|-------------|
| kierrokset r/min | l/h | kg/l | kg/h | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| tyhjäkäynti | 0,2 | 0,75 | 0,15 | diesel | 0,2 | | 1,46 | 0,48 |
| 2 000 | 0,2 | 0,75 | 0,15 | diesel | 0,2 | | 1,46 | 0,48 |
| 3 000 | 0,4 | 0,75 | 0,3 | diesel | 0,41 | | 2,91 | 0,97 |
| 4 000 | 0,6 | 0,75 | 0,45 | diesel | 0,61 | | 4,37 | 1,45 |
| 5 000 | 1 | 0,75 | 0,75 | diesel | 1,02 | | 7,28 | 2,41 |
| huippukierrokset | 1,1 | 0,75 | 0,825 | diesel | 1,12 | | 8 | 2,66 |
| MIPS kg/h keskiarvo | | | 0,495 | diesel | 0,67 | | 4,8 | 1,59 |

Lähde: Leppä, V. & Virtanen, J. (2003). 2-3,5 hevosvoiman perämoottorit, Jollaluokka suurvertailussa. Kippari 4/2003.

| PURJEVENE b Mercury/Mariner 3.3.M | ensiinin kulutus | bensiinin tiheys | bensiinin kulutus | | MIPS (kg/h) | | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------|-------------|-------|-------|------|
| kierrokset r/min | l/h | kg/l | kg/h | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| MIPS kg/h 5000 | 1,6 | 0,75 | 1,2 | diesel | 1,63 | | 11,64 | 3,86 |

Lähde: Leppä, V. & Virtanen, J. (2003). 2-3,5 hevosvoiman perämoottorit, Jollaluokka suurvertailussa. Kippari 4/2003.

| ALUMIINIPULPETTIVENE Yamaha F50 AETL 4-t | bensiinin kulutus | bensiinin tiheys | bensiinin kulutus | | MIPS (kg/h) | | | |
|---------------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------|--------------|-------|---------------|--------------|
| kierrokset r/min | l/h | kg/l | kg/h | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| 4400 | 9,8 | 0,75 | 7,35 | diesel | 10 | | 71,3 | 23,66 |
| 4900 | 12,4 | 0,75 | 9,3 | diesel | 12,65 | | 90,21 | 29,94 |
| 5400 | 15,2 | 0,75 | 11,4 | diesel | 15,5 | | 110,58 | 36,7 |
| 5900 | 18,8 | 0,75 | 14,1 | diesel | 19,18 | | 136,77 | 45,39 |
| MIPS kg/h keskiarvo | 14,05 | 0,75 | 10,5375 | diesel | 14,33 | | 102,21 | 33,92 |

Lähde: Buster verkkosivut 2007b

http://www.buster.fi/fileadmin/user_upload/pdf/K_rfakta_2006_Sv_buster.pdf
haettu 10.2.2007

| LASIKUITUPULPETTIVENE Yamaha F115 | bensiinin kulutus | bensiinin tiheys | bensiinin kulutus | | MIPS (kg/h) | | | |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------|--------------|-------|---------------|--------------|
| kierrokset r/min | l/h | kg/l | kg/h | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
| 4100 | 18 | 0,75 | 13,5 | diesel | 18,36 | | 130,95 | 43,46 |
| 4600 | 23 | 0,75 | 17,25 | diesel | 23,46 | | 167,33 | 55,53 |
| 5100 | 28,6 | 0,75 | 21,45 | diesel | 29,17 | | 208,07 | 69,05 |
| 5600 | 37 | 0,75 | 27,75 | diesel | 37,74 | | 269,18 | 89,33 |
| MIPS kg/h keskiarvo | 26,65 | | 19,9875 | diesel | 27,18 | | 193,88 | 64,34 |

Lähde: Buster verkkosivut 2007

http://www.buster.fi/fileadmin/user_upload/pdf/xxl_yamaha115.pdf
haettu 10.2.2007

SATAMAN MI-LUKUJEN LASKENTA

Helsingin Munkkiniemen venesatama

| SATAMAN PERUSTUKSET | määrä kg | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
|---------------------------------------------|----------|--------------|-------------------|-------------|-------------------|-----------------|
| Kivituha pinta | 200000 | murske 30 mm | 210000,00 | | 400,00 | 200,00 |
| Saven ruoppaus | 5000000 | savi | 5000000,00 | | 0,00 | 0,00 |
| Korjauksen yhteydessä pois ajettu maa | 300000 | hiekkä | 304200,00 | | 32700,00 | 4200,00 |
| Koneladuttu rantaliuska | | | | | | |
| *alusrakenne | 150000 | hiekkä | 152100,00 | | 16350,00 | 2100,00 |
| *luiska | 1000000 | betoni | 1330000,00 | | 3400000,00 | 44000,00 |
| Alueen tasaustyöt | 300000 | hiekkä | 304200,00 | | 32700,00 | 4200,00 |
| Kaksi botonista veneluiskaa | 80000 | betoni | 106400,00 | | 272000,00 | 3520,00 |
| MI Perustukset yhteensä kg/50 vuotta | | | 7406900,00 | | 3754150,00 | 58220,00 |
| MI Perustukset yhteensä kg/a | | | 148138,00 | 0,00 | 75083,00 | 1164,40 |

| SATAMARAKENNUKSET | pinta-ala m ² | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
|-------------------------------------|--------------------------|------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Vartiointirakennus | 24 | ** | 405,98 | 225,61 | 3409,06 | 100,64 |
| Varasto/huoltorakennus | 12 | ** | 248,61 | 136,42 | 2044,68 | 58,64 |
| MI Rakennukset yhteensä kg/a | | | 654,59 | 362,04 | 5453,75 | 159,28 |

| ENERGIAN- JA VEDENKULUTUS | määrä | MI-kerroin | abioot | bioot | vesi | ilma |
|--------------------------------------------------|--------|------------|----------------|-------|------------------|---------------|
| Sähkö (kWh/a) | 1200 | sähkö | 636,00 | | 227136,00 | 264,00 |
| Vesi (l/a) | 200000 | juomavesi | 2000,00 | | 260000,00 | 200,00 |
| MI sataman energian- ja vedenkulutus kg/a | | | 2636,00 | | 487136,00 | 464,00 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|------------------|---------------|------------------|----------------|
| MI SATAMA Yhteensä kg/a | | | 151428,59 | 362,04 | 567672,75 | 1787,68 |
|--------------------------------|--|--|------------------|---------------|------------------|----------------|

| kpl/satama | |
|---------------------|-----|
| Venepaikkojen määrä | 134 |

| MIPS Satama yhteensä kg/h | veneiden käyttö h/a | abioot | bioot | vesi | ilma |
|---------------------------|---------------------|--------|-------|--------|------|
| | | 20,22 | 4,11 | 109,65 | 1,95 |
| Soutuvene | 108 | 16,48 | 3,35 | 89,35 | 1,59 |
| Lasikitupulpettivene | 90 | 19,78 | 4,02 | 107,22 | 1,90 |
| Alumiinivene | 90 | 19,78 | 4,02 | 107,22 | 1,90 |
| Purjeveri | 66 | 26,97 | 5,49 | 146,20 | 2,60 |

Lähde: Tapio Lappalainen, Helsingin kaupungin liikuntavirasto, 26.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto;

Heino Mikkonen, Helsingin kaupungin liikuntavirasto/Merellinen osasto, 2.4.2007, henkilökohtainen

tiedonanto

** Tamminen, P. & Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. (2007) AsuntoMIPS - Asuinrakennusten luonnonvarojen kulutus. Luonnos, 4.4.2007.

MATKUSTUS SATAMAAN

| Liikenneväline | edes-takainen etäisyys km | MI-kerroin | yksikkö | | | |
|----------------|---------------------------|------------------------|---------------|--------|-------|------|
| | | | | abioot | vesi | ilma |
| Henkilöauto | 30 | keskimääräinen kulutus | kg/hlökm | 60,6 | 609,9 | 5,7 |
| Linja-auto | 30 | keskimääräinen kulutus | kg/ajoneuvokm | 9,6 | 96,9 | 1,8 |

Lähde: Lähteenoja ym. (2006 a).

LIITE 3. Soittoharrastukseen liittyviä laskelmia

MUSIIKKIOPISTON MI-LASKENTA

| MUSIIKKIOPISTO | määrä | yksikkö | MI-kerroin | MI kg/a | | | |
|------------------------------------|-------|----------------|------------|---------|-------|-----------|--------|
| | | | | abioot | bioot | vesi | ilma |
| Huoneisto pinta-ala | 700 | m ² | Physicum | 107 800 | 217 | 763 000 | 4 634 |
| Energian- ja vedenkäyttö yhteensä | | | | 90 477 | 0 | 8 861 632 | 57 598 |
| MI Rakennus yhteensä (kg/a) | | | | 198 277 | 217 | 9 624 632 | 62 232 |

| | kävijätuntia h/a | | MIPS kg/h | | | |
|-----------------------------------|------------------|--|-----------|-------|--------|------|
| | | | abioot | bioot | vesi | ilma |
| MIPS musiikkiopisto (kg/h) | 47 970 | | 4,13 | 0,00 | 200,64 | 1,30 |

Lähde: Musiikkiopiston henkilökunta, 13.3.2007, henkilökohtainen tiedonanto.

Rakennuksen käyttöön liittyvät yksityiskohtaiset tiedot pyydettiin pitämään salassa.

MATKUSTUS SOITTOTUNNILLE

| Liikenneväline | etäisyys km | MI-kerroin | yksikkö | MIPS kg/henkilökilometri | | |
|----------------|-------------|------------------------|---------------|--------------------------|--------|------|
| | | | | abiot | vesi | ilma |
| Linja-auto | 15 | keskimääräinen kulutus | kg/hlökm | 4,8 | 48,45 | 0,9 |
| Henkilöauto | 15 | keskimääräinen kulutus | kg/aioneuvokm | 30,3 | 304,95 | 2,85 |

Lähde: Lähteenoja ym. (2006a).

LIITE 4. Teatterissakäyntiin liittyviä laskelmia

LAVASTUKSEN JA PUUVUSTUKSEN MI-LASKENTA

| | abioot | bioot | vesi | ilma |
|------------------------------------------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|
| Lavastus ja lavasteiden kuljetus (kg/a) | 90 292 | 34 329 | 1 336 318 | 12 957 |
| Puvustus (kg/a) | 774 | 261 | 613 260 | 247 |
| MI Lavastus & kuljetus, puvustus (kg/a) | 91 066 | 34 590 | 1 949 578 | 13 204 |
| MIPS Lavastus & kuljetus, puvustus (kg/h) | 0,36 | 0,14 | 7,65 | 0,05 |

Lavastukseen ja puvustukseen liittyvät tarkemmat tiedot on pyydetty pitämään salassa.

MATKUSTUS TEATTERIIN

| Liikenneväline | edes-takainen etäisyys km | matkustajien määrä kpl/auto | MI-kerroin keskimääräinen kulutus | yksikkö | MIPS kg/h | | |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------|-----------|--------|------|
| | | | | | abiot | vesi | ilma |
| Henkilöauto | 40 | 2,2 | keskimääräinen kulutus | kg/hlökm | 12,24 | 105,03 | 1,15 |
| Linja-auto | 90 | 30 | keskimääräinen kulutus | kg/hlökm | 4,22 | 42,05 | 0,76 |
| MIPS kg/käynti | | | | | | | |
| Henkilöauto | | | | | 36,73 | 315,09 | 3,45 |
| Linja-auto | | | | | 12,66 | 126,15 | 2,28 |

LIITE 5. Televisionkatselun MIPS-laskenta

| TELEVISIOT | television katselu h/a | | abioot | bioot | vesi | ilma |
|------------------|------------------------|------------------|-------------|-------|---------------|-------------|
| Plasma TV 55' | 827,33 | MIPS kg/a | 946 | | 175 199 | 205 |
| | | MIPS kg/h | 1,14 | | 211,76 | 0,25 |
| Kuvaputki-TV 36' | 827,33 | MIPS kg/a | 929 | | 81 860 | 101 |
| | | MIPS kg/h | 1,12 | | 98,94 | 0,12 |
| LCD-TV 37' | 827,33 | MIPS kg/a | 443 | | 72 697 | 81 |
| | | MIPS kg/h | 0,54 | | 87,87 | 0,10 |

| SOHVAT | MIPS (kg/10 vuotta) | | | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|----------------|--------------|
| (sis. materiaalit, jättepuu, pakkaus, valmistusenergia, kuljetukset) | abioot | bioot | vesi | ilma |
| 3-istuttava sohva | | | | |
| Backa | 22,7 | 28,3 | 1 374 | 6,5 |
| Sandhem nahkasohva | 53,1 | 31,0 | 2 374 | 28,5 |
| Ektorp, 2-istuttava sohva | 22,9 | 14,5 | 4 103 | 8,7 |
| Sandhem lepotuoli | 30,3 | 15,5 | 1 363 | 16,6 |
| ASKO SOHVAT | | | | |
| Columbus rottinkisohva | 24,6 | 25,8 | 3 281 | 5,7 |
| Nahkasohva | 19,3 | 21,0 | 1 208 | 5,9 |
| Kangassohva | 16,5 | 4,5 | 2 663 | 5,4 |
| Vuodesohva | 33,3 | 3,9 | 3 121 | 7,3 |
| SOHVIEN KESKIARVO | 27,86 | 18,06 | 2435,87 | 10,58 |

| | television katselu h/a | | MIPS (kg/h) | | | |
|-------------------|------------------------|--|-------------|-------|------|------|
| | | | abioot | bioot | vesi | ilma |
| Sohvien MIPS kg/h | 827,33 | | 0,03 | 0,02 | 2,94 | 0,01 |

| TELEVISION KATSELU | | | MIPS (kg/h) | | | |
|--------------------|--|--|-------------|------|--------|------|
| | | | abiot | biot | vesi | ilma |
| Plasma TV 55' | | | 1,18 | 0,02 | 214,71 | 0,26 |
| Kuvaputki-TV 36' | | | 1,16 | 0,02 | 101,89 | 0,13 |
| LCD-TV 37' | | | 0,57 | 0,02 | 90,81 | 0,11 |

Lähde: Moisio, T. & Lähteenoja, S. & Lettenmeier, M. (2008). TavaraMIPS – Kodin tavaroiden luonnonvarojen kulutuksen mittaaminen. Luonnos, 4.5.2007.

KULUTTAJATUTKIMUSKESKUKSEN JULKAISUJA -SARJA 2008

6/2008

Moisio T, Lähteenoja S, Lettenmeier M

TavaraMIPS – Kodin tavaroiden luonnonvarojen kulutuksen arviointi

5/2008

Veuro S, Lähteenoja S, Lettenmeier M

HarrastusMIPS – Vapaa-ajan vieton luonnonvarojen kulutus

4/2008

Luoto K, Lähteenoja S, Lettenmeier M

LiikuntaMIPS – Liikuntaharrastusten luonnonvarojen kulutus

3/2008

Väliniemi J, Rask M, Timonen P

Asumisen tarjontakatsaus – konseptitarkastelu kuluttajien valinta- ja vaikutusmahdollisuuksista pääkaupunkiseudun asuntotuotannossa

2/2008

Hyvönen K, Järvelä K, Piironen S

”Pitäis olla jonkinlainen konkreettinen etu...” – Verkko elintarvikealan mahdollisuutena

1/2008

Sunikka A, Peura-Kapanen L

Kuluttajien varallisuuden hallinta. Vertaileva tutkimus kuluttajien ja palveluntarjoajien näkemyksistä

HarrastusMIPS – Vapaa-ajan vieton luonnonvarojen kulutus
Sini Veuro • Satu Lähteenoja • Michael Lettenmeier



Kaikukatu 3, 00530 Helsinki
PL 5, 00531 Helsinki
Puh. (09) 77 261
Faksi (09) 7726 7715
www.kuluttajatutkimuskeskus.fi