

Artturi Rintala

# MIEHISTÖN RUOKAVALION YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Merenkulun koulutusohjelma

2019

# MIEHISTÖN RUOKAVALION YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Rintala, Artturi  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Merenkulun koulutusohjelma, Merikapteeni  
Joulukuu 2019  
Sivumäärä: 31

Asiasanat: vesijalanjälki, hiilijalanjälki, kasvisruokavalio, merenkulkijat

---

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia merenkulkijoiden ravinnon ympäristövaikutuksia ja vertailla niitä vaihtoehtoisiin ruokavalioihin. Moni varustamo on sanonut muokkavansa miehistön ruokavaliota ympäristöystävällisempään suuntaan, joten päätin tutkia, millaisia ympäristövaikutuksia ruokavaliolla on.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää nykyisten ruokailutottumusten aiheuttamat hiili- ja vesijalanjäljet ja selvittää millainen vaikutus niiden muokkaamisella on ympäristölle. Selvitin millainen ympäristövaikutus on liha- ja kasvisruokavaliolla, sekä yleisimmin käytetyillä juomilla kuten maidolla, kahvilla ja teellä. Tutkimuksessa on otettu huomioon suomalaiset ruokailutottumukset ja yhteensovitettu niitä suomalaisiin merenkulkijoihin.

## Environmental impact of seafarer's diet

Rintala, Artturi

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in maritime management, sea captain

December 2019

Number of pages: 31

Keywords: water footprint, carbon footprint, vegetarian diet, seafarers

---

The purpose of this thesis was to study the environmental impacts of seafarer's diets and to compare them with alternative diets. Many shipping companies have said that they are changing the crew's diet into a more environmentally friendly diet, so I decided to investigate the environmental impact of different diets.

The purpose of this theses was to find out the carbon and water footprints caused by current eating habits and to determine how their modification has an impact on the environment. I investigated the environmental impact of meat and vegetarian diets, as well as the most commonly used drinks such as milk, coffee and tea. The study has taken into account Finnish eating habits and coordinated them with Finnish seafarers.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Tutkimuksen taustaa, tarkoitus ja tavoitteet.....	7
2	ILMASTONMUUTOKSEN SYYT, SEURAUKSET JA RATKAISUT.....	8
2.1	Kasvihuonekaasut .....	8
2.2	Hiilijalanjälki .....	8
2.3	Päästöjen lisäämisen syyt.....	9
2.4	Ilmastonmuutoksen seuraukset .....	9
2.4.1	Havaitut muutokset luonnossa.....	9
2.4.2	Tulevaisuuden ennustuksia.....	10
2.4.3	Vaikutukset Suomessa.....	11
2.5	Ratkaisuja ilmastonmuutokseen.....	11
3	INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION .....	11
3.1	IMO:n kasvihuonekaasustrategia.....	12
4	VESI – IHMISKUNNAN KANTAVA VOIMA .....	14
4.1	Vesijalanjälki .....	15
4.2	Suomalaisten vesijalanjälki.....	15
4.3	Veden alkuperän merkitys .....	15
5	HIILIJALANJÄLKI.....	16
5.1	Meriliikenteen hiilijalanjälki.....	16
5.2	Liharuokavalion hiilijalanjälki.....	17
5.3	Kasvisruokavalion hiilijalanjälki .....	17
5.4	Maidon ja kaurajuoman hiilijalanjälki .....	17
5.5	Kahvin ja teen hiilijalanjälki .....	18
6	VESIJALANJÄLKI .....	19
6.1	Liharuokavalion vesijalanjälki.....	19
6.2	Kasvisruokavalion vesijalanjälki .....	20
6.3	Maidon ja kaurajuoman vesijalanjälki .....	20
6.4	Kahvin ja teen vesijalanjälki .....	21
7	YMPÄRISTÖKUORMITUKSEN LASKEMINEN .....	22
7.1	Suomalaisten merenkulkijoiden määrä .....	22
7.2	Liharuokavalion hiilijalanjälki vuositasolla.....	22
7.3	Kasvisruokavalion hiilijalanjälki vuositasolla .....	22
7.4	Maidon hiilijalanjälki vuositasolla.....	22
7.5	Kaurajuoman hiilijalanjälki vuositasolla .....	23
7.6	Liharuokavalion vesijalanjälki vuositasolla.....	23
7.7	Kasvisruokavalion vesijalanjälki vuositasolla .....	23

7.8	Maidon vesijalanjälki vuositasolla.....	23
7.9	Kahvin vesijalanjälki vuositasolla .....	23
7.10	Hiilijalanjäljen vuosittainen muutos ruokavaliossa .....	24
7.11	Hiilijalanjäljen vuosittainen muutos maidossa .....	24
7.12	Hiilijalanjäljen kokonaismuutos .....	24
7.13	Vesijalanjäljen vuosittainen muutos ruokavaliossa .....	24
7.14	Vesijalanjäljen vuosittainen muutos kahvissa .....	24
7.15	Vesijalanjäljen vuosittainen muutos maidossa .....	25
7.16	Vesijalanjäljen kokonaismuutos .....	25
8	YHTEENVETO .....	25
	LÄHTEET .....	29
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos on ajankohtainen aihe. Lisääntyneen kaupankäynnin seurauksena laivaliikenne vain lisääntyy. Jos suunta ei muutu, tulevaisuudessa voi laivaliikenteen hiilidioksidipäästöt jo vastata lähemmäs viidesosaa kaikista päästöistä. (Euroopan ympäristökeskus 2018) Karjatalouden ja lihantuotannon osuus voi hurjimpien laskelmien mukaan nousta jopa yli puoleen. (Hänninen 2016) IMO:n jäsenmaat ovat loka-kuussa 2018 kuitenkin sopineet vähentää merenkulun kasvihuonepäästöjä, vähintään 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 70 prosenttia vuoteen 2050 mennessä, verrattuna vuoden 2008 tasoon. (Widén 2018)

Suomi on ensimmäisiä EU-maita, joka on allekirjoittanut merenkulun ilmastojuhlituksen *Niulika High Ambition Declaration on Shipping*. Suomi vaatii, että tehokkaita keinoja merenkulun kasvihuonekaasujen vähentämiseksi on pakko löytyä vuoteen 2023 mennessä, sekä vaatii päästöjen laskuun kääntämistä mahdollisimman pian. Liikenne- ja viestintäministeri Sanna Marin sanoo, että Suomi haluaa auttaa muita maita, että löydetäisiin nopeat ja tehokkaat keinot joilla merenkulun päästöt saataisiin nopealla aikataululla alas. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2019) Samoilla linjoilla Marinin kanssa oli myös entinen liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner. (Lampela 2018)

Suomen Varustamot ry on tiedotteessaan tuonut esille, että merenkulkusektorin keskeisin tavoite on jo vuosia ollut päästöjen vähentäminen sekä sektorin vieminen koko ajan ympäristöystävällisempään suuntaan. (Aunola 2019) Kymmenen pohjoismaiden johtavaa satamalaitosta, mukaanlukien Helsingin satama, allekirjoitti julkilausuman, jonka päämääränä on YK:n kestävän kehityksen saavuttaminen. (Navigator magazine www-sivut)

Miehistön polttoaineen vaihtaminen on toteutukseltaan erittäin paljon helpompaa, halvempaa ja yksinkertaisempaa kuin laivan polttoaineen vaihtaminen. Laivan polttoaineen korvaamisessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon poliittiset-, taloudelliset-, mekaaniset- sekä saatavuuskysymykset. Kun siirrytään lihapohjaisesta ruokavaliosta kasvispohjaiseen ruokavalioon, suurin ongelma on kuitenkin hedonistinen. Ihmisen keho on niin hieno moottori, ettemme tarvitse rakenteellisia muutoksia, kun vaihdamme polttoaineesta toiseen. Yksikään laki ei myöskään velvoita lihaa tarjottavakseen.

## 1.1 Tutkimuksen taustaa, tarkoitus ja tavoitteet

Lähdin tutkimaan tätä aihealuetta sen käytännölläisyyden ja hyötyjen takia. Niin monet yksilöt ja yhteisöt käsittelevät laivan polttoaineen päästöjä, mutta usein unohtavat, että myös miehistö tarvitsee polttoainetta toimiakseen. Esimerkiksi International Maritime Organization IMO tai Suomen Varustamot ry ei nettisivuillaan mainitse sanallakaan ruokavalion osuutta päästöissä. Kysyin päästövähennyksistä Liikenne- ja viestintäministeriön meriliikenteen erityisasiantuntija Eero Hokkaselta, joka vahvisti, ettei aluksilla kulutettu ruoka ole ollut esillä päästövähennyksistä keskusteltaessa vaan on keskitytty rautaan ja käyttövoimiin, eikä niinkään muihin kulutettuihin resursseihin.

Tutkimuksen tarkoituksena on tuoda esille erilaisten vaikutusvaltaisten maaorganisaatioiden kuten Euroopan komission, WWF:n, Sitran, Luonnonvarakeskuksen jne. tilastoja ja tutkimuksia päästöistä, joita voidaan yhtä hyvin käyttää merenkulkusektorin piirissä, mutta ei ole vielä otettu käyttöön, tai edes keskusteluun. Merkittävät toimijat, kuten Helsingin kaupunki, on jo toimeenpannut aluille hankkeet, joissa lihan ja maidon kulutusta lähdetään rankasti vähentämään. (Näveri 2019) Silti merenkulkusektorilla toimivat organisaatiot eivät edes keskustele näistä toimista.

Tarkoituksena on tutkia, kuinka paljon hiili- ja vesijalanjälkeä saisi pienemmäksi muuttamalla suomalaisen miehistön ruokavalion lihapainotteisesta ruokavaliosta kasvispainotteiseen ruokavaliioon. Otan tutkimuksessa myös huomioon yleisesti käytetyt tuotteet kuten kahvin ja maidon. Aion tutkimuksessa tutkia vain suomalaisia merenkulkijoita, vaikkakin vain harvassa laivassa vain suomalainen miehistö on. Tutkimus täytyy kuitenkin rajata vain suomalaisiin, sillä merenkulkijoita on niin paljon, että tutkimuksesta tulisi muuten mahdoton. On järkevämpää rajata tutkimus tarpeeksi pieneksi, että tuloksesta tulee realistinen. Aion myös unohtaa joitain asioita tutkimuksesta, kuten ruokahävikin, sillä siitä ei ole saatavilla luotettavaa informaatiota. Tutkimuksessa käytetään jo olemassa olevia tutkimuksia ja yhteensovitetään niitä, eikä lähdetä tuottamaan uutta tietoa itse. Tutkimuksen pääpaino tulee olemaan lähteiden luotettavuudessa. Lähteiden täytyy olla erittäin luotettavilta tahoilta, että tutkimus otetaan tosissaan.

Tutkimuksessa käydään läpi syyt, miksi päästöihin keskittyminen on niin tärkeää ja mitä tapahtuu jos niihin ei keskitytä. Tarkastellaan millaisiin keinoihin tällä hetkellä keskitytään. Tutkimuksessa tuodaan esille myös vesijalanjälki, vaikka se yleisesti jätetäänkin päästökeskusteluissa vähemmälle huomiolle. Vesijalanjälki on kuitenkin suuri osa karjataloutta ja lihantuotantoa. Vesijalanjälki on kuin kirsikkana ympäristötuhokakun päällä.

Tavoitteena olisi tuoda julki merenkulun piirissä toimiville yrityksille ja organisaatioille kuinka paljon haitallisia päästöjä pelkäästään ruokavaliosta syntyy ja kuinka paljon niitä pystyisi vähentämään sekä tuoda ilmi, että päästöjen lisäksi ruoantuotannossa on myös paljon eettisiä kysymyksiä. Tavoitteena on, että merenkulkusektori tulisi olemaan myös tässä ympäristönäkökulmassa maailman edelläkävijä, niinkuin se on jo muissakin ympäristöinnovaatioissa.

## 2 ILMASTONMUUTOKSEN SYYT, SEURAUKSET JA RATKAISUT

### 2.1 Kasvihuonekaasut

Tietyt ilmakehän kaasut toimii samalla periaatteella kuin kasvihuoneen lasi. Ne päästävät auringon lämpösäteilyn maapallolle, mutta estävät niiden pääsyn takaisin avaruuteen. Ilmakehässä on luonnostaan monia erilaisia kasvihuonekaasuja, mutta tietyt ihmisen tekemät toimet lisäävät niiden määrää dramaattisesti. Hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>), metaanin, typpioksiduulin ja fluorikaasujen määrä on kasvanut rakettimaisesti.

Vesihöyry on tärkein kasvihuonekaasu kun tarkastellaan luonnollista kasvihuoneilmämiötä, mutta yleensä sitä ei luokitella kasvihuonekaasuksi, koska ihmiskunnan toiminta ei sen pitoisuuksiin vaikuta.

Kaikkein yleisin kasvihuonekaasu jota ihmisen toiminnasta syntyy, on hiilidioksidi. Hiilidioksidista johtuu n. 63% osuus ihmiskunnan aiheuttamasta ilmaston lämpenemisestä. Kun verrataan ilmaston hiilidioksidipitoisuutta ilmassa ennen teollistumisen alkua, niin se on nyt 40 % suurempi.

Muiden kasvihuonekaasujen määrä ilmakehässä on pienempi, mutta joissain tapauksissa ne voivat estää lämmön karkaamista jopa tupansia kertoja tehokkaammin kuin hiilidioksidi. Kun hiilidioksidin osuus ihmiskunnan aiheuttamasta ilmaston lämpenemisestä on 63%, on metaanin osuus 19% ja typpioksiduulin 6%. (Euroopan komissio 2019)

### 2.2 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan tietyn tuotteen, palvelun tai toiminnan aiheuttamaa ilmastokuormaa. Tämä tarkoittaa kuinka paljon kasvihuonekaasuja toiminnan, palvelun tai tuotteen elinkaaren aikana syntyy. Hiilijalanjäljellä voidaan myös viitata hiilidioksidipäästöihin, eikä kasvihuonekaasujen kokonaispäästöihin.



Hiilijalanjäljen mittauksessa käytetään massaa, eikä pinta-alaa. Yksikkönä käytetään tonnia, kilogrammaa tai grammaa, riippuen millainen tapaus on kyseessä. Yleisesti ottaen hiilijalanjälki ilmaistaan hiilidioksidiekvivalentteina, eli kasvihuonekaasujen yhteenlaskettuna määränä. (Stöstedt 2018)

### 2.3 Päästöjen lisäämisen syyt

Päästöjen lisääntymiselle on monia eri syitä. Suurimpia syitä ovat fossiilisten polttoaineiden käyttö, metsien hakkuut ja vahvasti lisääntynyt kotieläintuotanto. Myös tietyt lannoitteet, jotka sisältävät typpeä, aiheuttavat typpioksiduulipäästöjä. (Euroopan komissio 2019) Tässä tutkimuksessa keskityn nimenomaan maatalouteen ja sen aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin.

### 2.4 Ilmastonmuutoksen seuraukset

Suomalainen sitoutumaton CO<sub>2</sub>-raportti, on ilmastonmuutokseen, energiaan, ympäristöön, ympäristöpolitiikkaan, luontoon ja luonnonsuojeluun perustuva lehti. Heidän tietonsa perustuvat lähinnä STT:n ilmasto- ja energia-aiheisiin uutisiin, sekä ministeriöiden ja järjestöjen tiedotteisiin. Heidän tulevaisuudenkuva ilmastonmuutoksen takia on kovin synkkä.

#### 2.4.1 Havaitut muutokset luonnossa

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia on jo havaittavissa. Jäätiköt ovat pienentyneet viime vuosikymmenet. Ikirouta on alkanut rullaa. Järvet ja joet jäätyvät myöhemmin ja sulavat aikaista aikaisemmin. Kasvien ja eläinten elinpaikat ovat muuttuneet. Tiedetyt kasvi- ja eläinpopulaatiot ovat pienentyneet.

Myös Suomessa on havaittavissa jo nyt muutoksia menneisyyteen nähden. Lähialueella talvehtivat muuttolinnut ovat aikaistaneet kevätmuuttoaan. 2000-luvulla on Suomesta löydetty 18 uutta perhoslajia. Kasvukausi on monilla paikkakunnilla pidentynyt jopa yli 10 päivää kuluneen 30 vuoden aikana. (CO2-Raportti [www-sivut](#))

#### 2.4.2 Tulevaisuuden ennustuksia

Eri alueilla ilmaston lämpeneminen vaihtelee, joten myös vaikutuksen vaihtelevat radikaalisti. Tietyillä alueilla sademäärät kasvavat, tietyillä alueilla se vähenee.

Useimmat trooppiset ja subtrooppiset alueet tulevat kärsimään satojen pienenemisestä. Keski-Aasia, Välimeren alue, Australia ja eteläinen Afrikka tulee kärsimään pahenevasta kuivuudesta. Korkeilla leveysasteilla, kuten Pohjois-Euroopassa maatalous voi jopa hyötyä muutoksista. Tämäkin on kuitenkin epävarmaa, kun ei osata arvioida tuholais- ja hallavaurioita.

Euroopan pohjoisosissa sateet tulevat lisääntymään, mutta etelässä ja idässä kuivuus pahenee. Ääri-ilmiöiden rajuudet ja yleisyys tulee lisääntymään. Rankkasateiden, kuin myös kuivuuden ja lämpöaaltojen ennustetaan yleistyvän niin Aasiassa, Yhdysvalloissa kuin Euroopassakin. Vakavat taudit, kuten malaria ja kolera tulee yleistymään. Kulkutaudit voivat lisääntyä.

Hyvin ja kestävästi hoidetuilla metsäalueilla puuntuotanto voi kasvaa, mutta kuivuuden aiheuttamat metsäpalot sekä myrskyjen aiheuttamat tuhot lisääntyvät. Metsätuhoisten myös ennustetaan leviävän laajalle alueelle.

Rannikoiden läheisyydessä, vuoristoilla ja napa-alueilla olevat ekosysteemit vaarantuvat. Monista lajeista tulee uhanalaisia tai kuolevat sukupuuttoon, kun kasvillisuusvyöhykkeet siirtyy pohjoiseen ja elinympäristö muuttuu radikaalisti.

Turismiin perustuvat elinkeinomaat tulevat kärsimään. Kesäkausien matkailukohteilla tulee olemaan liian korkeat lämpötilät sekä helleaaltoja, kun taas toisaalla talvikohdeissa on lumenpuutetta. (CO2-Raportti [www-sivut](#))

### 2.4.3 Vaikutukset Suomessa

Suomen keskilämpötilan ennustetaan nousevan ja sateiden määrän lisääntyvän. Muutoksilla tulee olemaan vaikutusta vesistöjen virtauksiin sekä patojen turvallisuuteen. Ilmatieteen laitos ja Suomen ympäristökeskus on laatinut mallinnuksen, jonka mukaan suuret sateet tulevat lisääntymään 35-65 prosenttia tämän vuosisadan aikana. Kaikkein suurinta lisäys olisi tammi- ja kesäkuun välisenä aikana.

Talvea tuskin nähtäisiin enää Etelä-Suomessa. Välillä voisi sataa lunta, mutta se sulaisi heti pois ennenkuin lumipeitettä ehtisi kertyä. Sulaminen yhdistettynä vesisateisiin aiheuttavat todennäköisesti talvitulvia. Keväällä on uhka kevättulville, kun suurten järvien pinnat kohoavat. Havumetsävyöhyke tulee siirtymään 400-500 kilometriä pohjoiseen lämpötilannousujen seurauksena. Lehtipuut tulevat yleistymään kaikkialla Suomessa. (CO2-Raportti [www-sivut](#))

## 2.5 Ratkaisuja ilmastonmuutokseen

12.12.2015 Pariisissa sovittiin YK:n ilmastopöytäkirja. Ilmastopöytäkirjassa ei ole kirjattu erikseen meri- tai ilmaluonnon kasvihuonepäästöjä, vaan keskilämpötilan nousun rajoittaminen on linjattu laajemmaksi tavoitteeksi. Tämän sopimuksen tavoitteena on hillitä maapallon keskilämpötilan nousu alle kahden asteen verrattuna esiteolliseen aikaan ja pyrkiä sellaisiin toimiin, joiden avulla lämpeneminen saadaan rajattua alle 1,5 asteen. Jotta tähän tuleeseen päästään, on jokaisen 55 osapuolen tehtävä kunnianhimoisia ja suuria ratkaisuja ja muutoksia niin yhteiskunnan rakenteista alkaen, kuin yksilön valintojen kautta. (Ympäristöministeriö 2019)

## 3 INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION

Kansainvälinen merenkulkujärjestö (engl. International Maritime Organization, IMO) on vuonna 1948 perustettu YK:n alainen merenkulun turvallisuusasioita johtava orga-

nisaatio. Aikaisemmin on käytetty myös nimeä Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO). Järjestön päätavoitteita ovat turvallisen merenkulun kehittäminen sekä meriliikenteestä ja merenkulkualasta aiheutuvien päästöjen ehkäiseminen ja minimoiminen. Sen päämääränä ja tehtävänä on luoda globaalit standardit turvalliselle, tehokkaalle ja reilulle merenkululle. (IMO 2019)

Kuten aikaisemmin todettiin, on IMO:n tavoitteena, että CO<sub>2</sub>-päästöt vähenevät vähintään 40% vuoteen 2030 mennessä, sekä 70% vuoteen 2050 mennessä. Tämä strategia on hyväksytty keväällä 2018 Lontoossa. Kokouksesta oli vastuussa IMO:n alaisuudessa toimiva ympäristönsuojelukomitea Marine Environment Protection Committee, MEPC. (Widén 2018) Kokouksessa oli edustettuna jäseniä yli 100 maasta. Jokainen IMO:n jäsenvaltio on sitoutunut tähän tavoitteeseen.

### 3.1 IMO:n kasvihuonekaasustrategia

IMO:n kasvihuonekaasutyöryhmä piti viimeisimmän kokouksensa ISWG-GHG 6 Lontoossa 11.-15.11.2019, jossa käsiteltiin lyhyen tähtäimen päästövähennyskeinoja. Kokouksen ehdotukset voi jakaa viiteen eri peruskonseptiin.

1. Operatiivisen indeksin määrittelyyn perustuvat määräysehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi.
2. Suunnitteluindeksin määrittelyyn perustuvat määräysehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi.
3. Operatiivisen indeksin tai suunnitteluindeksin määrittelyyn perustuvat määräysehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi. Ns. Hybridiratkaisu.
4. Rajoitetaan alusten konetehoa energiatehokkuuden parantamiseksi.
5. Rajoitetaan alusten nopeutta energiatehokkuuden parantamiseksi.

Operatiivisen indeksin määrittelyyn perustuvat määräysehdotukset ovat erittäin ongelmallisia. On erityisen vaikeaa määrittellä alustyyppi- tai aluskokoista energiatehokkuusindeksiä. Merenkulkuelinkeinon kanta on, että ei voida tuottaa energiatehokkuusindeksiä, joita voisi luotettavasti vertailla muiden laivojen kanssa. Ranska ja Mo-

naco ehdottavat muista aluksista riippumatonta indeksiä, joka mittaisi energiatehokkuuden kehitystä. Tilanne on edelleen ongelmallinen, sillä konetehon rajoittaminen tulee vastaan ennemmin tai myöhemmin, jos vaatimukset tiukkenee ehdotetulla tavalla. Haasteita tulee myös varustamoille sekä satamavalvontatarkistuksille. Mitä jos alus vaihtaa reittiä ja energiatehokkuus heikentyy muuttuneen ympäristön takia?

Vaihtoehtoisesti Norja ja Japani ehdottaa, että kaikille aluksille määrättäisiin pakollinen suunnitteluindeksi EEXI (Energy Efficiency Existing Ship Index), jota hyödyntäen alusten energiatehokkuutta saataisiin paremmaksi. Ehdotus perustuu lähes täysin EEDI-laskentaan (Energy Efficiency Design Index). EEDI on myös suunnitteluindeksi, joka on pakollinen uusille aluksille. EEDI:n mukaan alusten suunnitteluvaiheessa tulee jo määrittää energiatehokkuus. EEDI:n käyttöönotto hyväksyttiin heinäkuussa 2011. (Hartonen 2018) Yhtenä ongelmista tässä taas on referenssinopeuden laskenta, mutta dokumentissa on tehty sitä varten erilaisia ehdotuksia. Vaikutukset suomalaiselle merenkululle riippuu aivan täysin siitä, millaiset EEXI-indeksiarvot vaaditaan. Vaikutus yksittäiseen alukseen riippuu täysin aluksen lähtötasosta. (Hokkanen, Hänninen, Kämäräinen 2019)

Hybridiratkaisu on yksinkertaisuudessaan se, että varustamot saisivat itse valita, käyttäisivätkö he operatiivista indeksiä vai suunnitteluindeksiä heidän alustensa energiatehokkuuden parantamiseksi. (Hokkanen, Hänninen, Kämäräinen 2019)

Kreikka taas ehdottaa, että tankkereiden ja bulkkereiden konetehot rajattaisiin 50% MCR-tasolle, sekä konttilaivojen rajoitusten osuus olisi 66%. Näissä alustyypeissä konetehorajoitus saattaisi toimia, sillä niiden nopeudet ovat käytännössä vakiintuneet tietylle tasolle, eikä niissä ole suurta hajontaa. Toisaalta muissa aluksissa on merkittävää hajontaa, joten yhtenäisen konetehon rajoitus olisi vaikea määrittellä. Konetehon huomattava rajoittaminen voi kuitenkin aiheuttaa suuria teknisiä ongelmia. Alusten propulsiokoneistot eivät välttämättä toimi ihanteellisella tavalla konetehon rajoituksen seurauksena. Potkureihin ja/tai moottoriin voidaan joutua tekemään suuriakin muutoksia. Sekä tilanteet, joissa konetehorajoitus saadaan ohittaa, täytyisi määrittää paljon tarkemmin. (Hokkanen, Hänninen, Kämäräinen 2019)

Ranska puolestaan esittää, että kemikaali- ja öljytankkereille sekä irtolastialuksille laitettaisiin vuosiksi 2023-2025 määräaikainen nopeusrajoitus. 10,5 solmua irtolastialuksille ja kemikaali- ja öljytankkereille 11 solmua. Väliaikaisen nopeusrajoituksen tarkoitus olisi laskea päästöjä niin nopeasti kuin mahdollista, ilman, että teknologinen kehitys hidastuu pitkällä tähtäimellä. (Hokkanen, Hänninen, Kämäräinen 2019)

IMO siis keskittyy suuriin rakenteellisiin muutoksiin joko aluksissa ja/tai lainsäädännössä, mikä on mielestäni hyvä asia. IMO on liian suuri, hidas ja vaikutusvaltainen organisaatio joissa työskentelee erityisasiantuntijoita yli 100 eri jäsenmaasta. Olisi liian kuormittavaa käyttää aika niin ruohonjuuritason asiaan kuin ruokavalio, joka voidaan myös ratkaista yritysten sisäisillä linjan määrittämisillä. Kuitenkin kaikki organisaatiot ovat yhtä mieltä siitä, että nopeita merkittäviä päästövähennyskeinoja pitää pystyä saavuttamaan ennen vuotta 2023. Tällä hetkellä esitetyt keinot ovat riittämättömät ja niiden toteuttaminen vaatii pitkän prosessin. On keksittävä muita keinoja jo olemassa olevien keinojen lisäksi, että pääsemme kunnianhimoisiin tavoitteisiimme. Meidän on aivan selkeästi muutettava elintapojamme. Ruokailutottumuksemme, varsinkin lihan määrän kuluttaminen on noussut kestävämmälle pohjalle. Yksi keino ilmastonmuutoksen ratkaisemiseksi on meidän ruokavalioiden muokkaaminen kestävämmälle pohjalle.

#### 4 VESI – IHMISKUNNAN KANTAVA VOIMA

Jokainen meistä tarvitsee vettä perustarpeisiinsa. Ekosysteemit, jotka tuottavat makeaa vettä, esimerkiksi hyvälaatuista talousvettä ovat jo nyt ylittäneet kestävä kysynnän tason globaalisti. Tulevaisuudessa veden tarve tulee vain kasvamaan jokapuolella maapalloa. Vedentarve tulee kasvamaan 4500 miljardista kuutiometristä 6900 miljardiin kuutiometriin vuoteen 2030 mennessä. Tulemme tarvitsemaan vettä yli 40% enemmän kuin tulemme saamaan luotettavista ja helposti käytettävissä olevista vedenlähteistä. (WWF 2012)

#### 4.1 Vesijalanjälki

Vesijalanjälki mittaa veden määrää, jota tarvitaan jokaisen tuotteen tai palvelun tuottamiseen sen elinkaaren aikana. Sillä voi mitata yhden tietyn prosessin, kuten perunan kasvattamisen, tuotteen, kuten puhelimen valmistamisen, tai vaikka kokonaisen kansainvälisen firman vedenkäytön määrän.

Vesijalanjälkeä laskettaessa käytetään kolmea eri vesikategoriaa ja niistä käytetään nimitystä: vihreä-, sininen- ja harmaa-vesi. Nimitykset eivät liity vesien väriin varsinaisesti, vaan siihen, millainen vesi on kyseessä.

Vihreä vesi on sadevettä, joka varastoituu juuritasolle maaperään, haihtuu tai tulee kasvien hyödyntämäksi. Sininen vesi on vettä, jonka lähde on maanpinnalla tai pohjavesissä. Joet, järvet ja pohjavedet. Harmaa vesi on se määrä vettä, mitä tarvitaan pilaantuneen veden laimentamiseen haitattomaksi. Tuotannossa yleensä tulee vettä, missä on luonnonnäkökulmasta katsottuna epäpuhtauksia. (WWF 2012)

#### 4.2 Suomalaisten vesijalanjälki

Vaikka olemmekin todella rikas vesivaltio, melkein puolet vesijalanjäljestämme tulee ulkomailta. Kaikesta Suomen kulutuksesta 53% on kotimaista vettä omista vesivaroitamme ja 47% kulutetusta vedestä tulee ulkomailta. Maatalouden osuus ulkomailta tulevasta vedestä on 74%. (WWF 2012)

#### 4.3 Veden alkuperän merkitys

Pieni vesijalanjälki ei tarkoita, että se olisi automaattisesti parempi kuin sama tuote suuremmalla vesijalanjäljellä. Jos tuote on tuotettu alueella tai seudulla, jossa vesivaroja käytetään hyvin hallitusti ja tasapainoisesti, ei tuotteessa ole ongelmaa, vaikkakin vesijalanjälki olisikin suuri. On elintärkeää ymmärtää tuotantoalueiden erot. Käytetäänkö vesivaroja kestävästi ja hallitaanko niitä puutteellisesti vai kestävästi ja tasapainoisesti. Kestämätön ja puutteellisesti hallittu tarkoittaa vedenkulutusta, joka ylittää pohjavesiesiintymän, järven tai joen luontaisen uusiutumiskyvyn tai heikentää

veden laatua merkittävästi. Haittoja on monia, kuten veden virtauksen väheneminen riittämättömäksi vesiekosysteemin kannalta, huonontunut vedenlaatu, tai jopa vesivarojen epäoikeudenmukainen jakautuminen tai pahimmassa tapauksessa vesipula. (WWF 2012)

Kuitenkin, kun ulkomailta tuodun veden osuudesta 74% on ulkomaista vettä, josta vielä suuri osa kohdistuu valuma-alueille, jossa on pulaa vedestä, keskityn tässä tutkimuksessa vain veden litramäärään. Resurssini eivät ole riittävät, että voisin alkaa käymään läpi jokaista elintarviketta, niiden kasvatusta, paikkaa ja valuma-alueen kestävyyttä. On kuitenkin selvää, että väestömäärän kasvaessa, on meidän alettava syömään ja juomaan vähemmän vettä kuluttavia tuotteita.

## 5 HIILIJALANJÄLKI

### 5.1 Meriliikenteen hiilijalanjälki

Ilmatieteen laitos on arvioinut maailmanlaajuisen meriliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen olevan 815 miljoonaa tonnia vuonna 2015. International Maritime Organization taas puolestaan vuonna 2014 arvioi, että meriliikenteen hiilijalanjälki vuosina 2007-2012 oli noin 1 015 miljoonaa tonnia/CO<sub>2</sub>/vuosi. HELCOM, eli Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio, arvioi Itämeren laivaliikenteen CO<sub>2</sub>-päästömääräksi vuonna 2015 noin 15,8 miljoonaa tonnia. Itämeren laivaliikenteen päästömäärä on siis noin 2% kaikista päästöistä, jotka aiheutuvat laivoista. Alukset, jotka ovat vierailleet Suomen satamissa, ovat aiheuttaneet noin 7,6 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-päästöjä, joka on noin 0,9% globaaleista meriliikenteen päästöistä. (Valtioneuvosto 2017) On mahdotonta tietää, että missä kaikki suomalaiset merenkulkijat seilaavat, mutta on hyvä saada jonkinlainen käsitys meriliikenteen kokonaispäästöistä. On hyvä olla jonkinlainen vertailukohde, että ymmärtää millainen päästövähennys ruokailutottumuksien muuttamisella saataisiin, ja kuinka suuri osuus tämä on kokonaispäästöistä.



## 5.2 Liharuokavalion hiilijalanjälki

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra, Aalto Yliopisto, The Institute for Global Strategies (IGES), D-mat ja ympäristöjärjestö KR Foundation julkaisi helmikuussa 2018 raportin *1,5 Degree Lifestyles - Targets and options for reducing lifestyle carbon footprints*, joka käsittelee kotitalouksien elämäntyyliä ja millaisia muutoksia täytyy tehdä täyttääkseen Pariisin sopimuksessa vaaditun ilmaston lämpenemisen rajoittamisen 1,5 asteeseen.

Keskivertosuomalaisen ravinnon hiilijalanjälki on selvityksen mukaan yhteensä 1750 kg/CO<sub>2</sub>e vuodessa. Lihan osuus suomalaisen kuluttamasta ravinnosta on vain 37%, mutta sen tuottama hiilijalanjälki on huomattavasti suurempi 78%. (Sitra 2018)

## 5.3 Kasvisruokavalion hiilijalanjälki

Raportista käy ilmi, että suomalaisen siirtyminen liharuokavaliosta lakto-ovo kasvisruokavalioon, arvioiden mukaan vähentää hiilijalanjälkeä 900 kg/CO<sub>2</sub>e vuodessa. Täysin vegaaniseen dieettiin siirtymisellä olisi ollut vielä suurempi vaikutus, n. 1100 kg/CO<sub>2</sub> vuodessa. (Sitra 2018) Täysin vegaaniseen ruokavalioon siirtyminen olisi niin hankalaa, ellei jopa täysin mahdotonta näin suuressa mittakaavassa, joten keskitytään tutkimuksessa lakto-ovo kasvisruokavalioon.

## 5.4 Maidon ja kaurajuoman hiilijalanjälki

Maidon hiilijalanjälki vaihtelee hieman, riippuen mistä maito tulee. Eri meijereillä on vaihtelevia lukuja heidän maidontuotannostaan. Luvut vaihtelevat 1-1,3 kg/CO<sub>2</sub>e/maitolitra. (Jämsén 2018)

Kaurajuomasta on erittäin vähän vertaisarvioitua ja tieteellisesti tutkittua tietoa, sanoo Luonnonvarakeskuksen erikoistutkija Juha-Matti Katajajuuri. Kaurajuomien tiedot perustuvat enemmän yksittäisiin selvityksiin, eikä suurempiin vertaisarvioituihin tieteellisiin tutkimuksiin. Suomen ympäristökeskuksen erikoistutkija Minna Kaljonen

kuitenkin huomauttaa, että on vahvaa näyttöä kasvispainotteisen ruokavalion kestävydestä ilmastolle ja terveydelle. (Koivuranta 2019)

Oatly AB on ruotsalainen elintarvikeyritys, joka valmistaa kaurajuomaa. He julkaisevat vuosittain kestävyysraportin, jossa he käyvät läpi tuotteidensa valmistukseen kuuluvia resursseja sekä ympäristövaikutuksia. Heidän raportistaan käy ilmi, että vuonna 2018 heidän hiilijalanjälki oli n. 0,4kg/CO<sub>2</sub>e/kaurajuomalitra. (Oatly 2019)

Kaslink Foods Oy on kotimainen elintarvikeyritys, joka myös valmistaa kaurajuomaa. Kaslink ulkoisti hiilijalanjälkilaskennan ulkopuoliselle yritykselle LCA Consulting. LCA-menetelmä, (Life Cycle Assessment) eli elinkaariarviointi käyttää standardisoituja menetelmiä ympäristövaikutusten laskemiseen ja selvittämiseen. Hiilijalanjälkilaskennan tuloksena Aito Kaurajuoman hiilipäästöt olivat 0,3kg/CO<sub>2</sub>e/kaurajuomalitra. (Kaslink www-sivut)

## 5.5 Kahvin ja teen hiilijalanjälki

Luonnonvarakeskuksen raportti *Ilmastonmuutoksen hillintävaihtoehtojen ja -skenaarioiden tarkastelu maa- ja elintarviketaloudessa vuoteen 2030* on tarkastellut kahvin ja teen hiilijalanjälkiä sekä vaikutuksia, jos ne jättäisivät kokonaan pois ruokavaliosta. Raportin mukaan hiilijalanjälki pienenisi nykyruokavaliossa 9% jos kahvin ja teen jättäisi molemmat kokonaan pois. Kuitenkin, jos kahvi korvattaisiin teellä niin vaikutus olisi vain 2%. Raportissa on myös ongelmallisesti laskettu kahviin mukaan myös sen loppuvalmistus, mitä ei olla huomioitu muissa elintarvikkeissa. (Rikkonen & Rintamäki 2015) Tämä tarkoittaa sitä, että kahviin on otettu huomioon kahvinkeitin käyttämä sähkö ja tehty keskiarvoon perustuvia arvioita, kuinka kauan ihmiset pitävät kahvinkeitintä päällä. Tätä lukemaa on vaikea sisällyttää laivan arkeen, sillä useimilla laivoilla kahvinkeitimet ovat päällä lähes koko ajan kellonajasta riippumatta. Myös hävikki kahvin suhteen on laivalla huomattavasti suurempaa, sillä sitä keitetään koko ajan varmuuden vuoksi ”tarpeeksi”.

Luotettavia vertailuja kahvin ja teen hiilijalanjäljestä on vaikea löytää, joten jätän kahvin ja teen hiilijalanjäljen huomioimatta tässä tutkimuksessa. Kahvin vesijalanjälki on

kuitenki niin huomattava, että jo pelkästään se on merkittävä syy kahvin korvaamiselle, vaikka hiilijalanjälki olisikin pieni.

## 6 VESIJALANJÄLKI

### 6.1 Liharuokavalion vesijalanjälki

World Wide Fund for Nature Finland, tunnetummin WWF Suomi, julkaisi vesijalanjälkiraportin *Suomen vesijalanjälki - Globaali kuva suomalaisten vedenkulutuksesta*, joka ensimmäistä kertaa selvitti suomalaisten vesijalanjälkeä. Raportissa käydään läpi, mistä vesijalanjälki syntyy ja millaiset sen vaikutukset ovat kansallisesti ja kansainvälisesti.

Suomen vesijalanjäljestä 3% on kotitalouksien vedenkäyttöä, 15% teollisuustuotteita ja huimat 82% tulevat maataloustuotteista. Kun tuotteita tarkastelee tuotekohtaisesti, voidaan paljastaa tuotteet joiden tuotannolla on kaikkein merkittävin rooli. Huomattavasti suurin vesisyöppö on liha, jonka tuotanto vastaa melkein neljännestä kaikesta tuotannosta (24 prosenttia). Toiseksi suurimpana kuluttajana tulevat maitotuotteet 15%. Kolmantena ovat kahvi, tee ja kaakao 13%. (WWF 2012) Palaamme myöhemmin maitotuotteiden ja kahvin osuuteen, sekä niiden korvaaviin tuotteisiin.

Kun tarkastelee lihaa vielä tarkemmin, huomaa, että myös niiden välillä on suuria eroja. Esimerkkejä vesijalanjäljestä kilogrammaa kohden: Naudanliha 15400 l/kg, sianliha 6000 l/kg, broileri 4300 l/kg.

Suomen valtion yhteenlaskettu vesijalanjälki on 7326 miljardia litraa vuodessa. Tämä tarkoittaa, että yksittäisen henkilön vesijalanjälki on 3878 litraa päivässä, eli noin 1,35 miljoonaa litraa vuodessa. Keskiverto suomalainen käyttää vuodessa noin 0,28 miljoonaa litraa vettä lihaan, 0,17 miljoonaa litraa vettä maitotuotteisiin ja 0,14 miljoonaa litraa vettä kahviin, teehen ja kaakaon. (WWF 2012)

## 6.2 Kasvisruokavalion vesijalanjälki

Euroopan Komission tilaama ja johtama tutkimus *The water footprint of different diets within European sub-national geographical entities* tarkasteli YK:n, Saksan ja Ranskan eri maakuntien ruokavalioita ja niiden vesijalanjälkiä. Tarkastelussa oli 43,786 eri maantieteellistä kokonaisuutta, joten otanta on ollut erittäin suuri. (Euroopan komissio 2018) Vaikka luvut eivät ole Suomesta, voidaan kuitenkin olettaa, että luvut ovat saman suuntaisia myös Suomessa. Maat ovat maantieteellisesti lähellä Suomea, sekä ilmasto, ruokailutottumukset ja maatalous ovat samantapaisia tutkituissa maissa. Tutkimuksessa on myös suuri skaala vesijalanjäljessä, joten tarkkaa tulosta on vaikea, ellei mahdoton saada.

Tutkimustuloksena saatiin, että nykyisten ruokailutottumusten muuttaminen pescovegetaristiseen ruokavalioon, eli ruokavalioon, johon sisältyy kasvien lisäksi myös äyriäisiä ja kalaa, vesijalanjälki vähenisi 33-55%. Jos ruokavalio vaihdettaisiin täysin vegetaristiseksi, vesijalanjälki vähenisi 35-55%. (Euroopan Komissio 2018)

Jos keskiporto suomalaisen ruokavaliosta häviäisi 35-55% vesimäärä, tämä tarkoittaisi 98,000 - 154,000 litran vähennystä vuosittain.

## 6.3 Maidon ja kaurajuoman vesijalanjälki

Suomi kuluttaa maitoa enemmän kuin yksikään muu maa tässä maailmassa. (Silfverberg 2016) Oli maidon juomisen syy mikä tahansa, terveellisyys, tapakulttuuri, maitoteollisuuden häikäilemätön markkinointi ja lobbaus tai valtion ruokasuositukset, on selvää, että kulutuksen on vähennyttävä.

Luonnonvarakeskus Luken, joka kerää tietoa Suomen tärkeimpien ja käytetyimpien elintarvikkeiden tuotannosta, käytöstä ja kulutuksesta, arvioi suomalaisten juovan keskimäärin 107 litraa maitoa vuodessa. (Luke 2019)

WWF:n vesijalanjälkiraportin mukaan, maitolitrin tuottamiseen kuluu keskimäärin 1000 litraa vettä. Vuositasolla suomalainen käyttää pelkästään maidon juomiseen 107,000 litraa vettä.

Oatly AB:n kestävyysraportissa on otettu huomioon myös vesijalanjälki. Keskimäärin heidän kaurajuomansa vesijalanjälki on 6,4 litraa vettä kaurajuomalittraa kohden (Oatly 2019)

Kaslink Foods Oy:n sivuilta ei käy ilmi heidän tuotteensa vesijalanjälkeä.

#### 6.4 Kahvin ja teen vesijalanjälki

European Coffee Federationin mukaan Suomi kuluttaa myös kahvia enemmän kuin mikään muu maa maailmassa. Suomalaiset kuluttavat keskimäärin noin 10 kiloa kahvia vuodessa. (Kahvi.fi www-sivut)

WWF:n vesijalanjälkiraportin mukaan yhden kahvilitran valmistukseen kuluu 1100 litraa vettä. Suomen suurimman kahvinvalmistaja Pauligin mukaan yhteen litraan kahvia kuluu noin 65 grammaa kahvijauhetta. (Paulig www-sivut) Keski-verta suomalainen siis juo noin 154 litraa kahvia vuodessa.

Vuositasolla suomalainen kuluttaa siis 169,400 litraa vettä kahvin juomiseen.

WWF:n raportissa ilmoitetaan teen vesijalanjäljeksi 108 litraa jokaista teelitraa kohden. Vesijalanjälki on yli kymmenen kertaa pienempi teessä, kuin kahvissa. (WWF 2012)

## 7 YMPÄRISTÖKUORMITUKSEN LASKEMINEN

### 7.1 Suomalaisten merenkulkijoiden määrä

Trafin sivuilta saadun informaation perusteella suomalaisia merenkulkijoita on lähemmäs 10 000.

Merimiesammateissa tehdyt henkilötyövuodet ovat kuitenkin paljon pienemmät. Kesä- ja joulukuussa on myös vaihtelua työntekijöiden määrässä. Voidaan tehdä päätelmä, että kesällä on enemmän kausityöntekijöitä eikä vakituksessa suhteessa olevia henkilöitä. Ympäristökuormituksen laskemiseen on näin ollen järkevämpi käyttää henkilötyövuosia, eikä työntekijöiden määrää. Henkilötyövuodet vuonna 2017 olivat n. 6500 vuotta. (Trafi 2018)

### 7.2 Liharuokavalion hiilijalanjälki vuositasonalla

Keskivertosuomalaisen ruokavalion hiilijalanjälki oli Sitran selvityksen mukaan yhteensä 1750 kg/CO<sub>2</sub>e vuodessa. Karkeasti arvioiden suomalaisia merenkulkijoita on 6500. Suomalaisten merenkulkijoiden liharuokavaliosta aiheutuu 11,375,000 kg/CO<sub>2</sub>e päästöjä vuosittain.

### 7.3 Kasvisruokavalion hiilijalanjälki vuositasonalla

*1,5 Degree Lifestyles - Targets and options for reducing lifestyle carbon footprints* raportin mukaan kasvisruokavalion hiilijalanjälki olisi 850 kg/CO<sub>2</sub>e vuodessa. Merenkulkijoille tämä tarkoittaa 5,525,000 kg/CO<sub>2</sub>e vuodessa.

### 7.4 Maidon hiilijalanjälki vuositasonalla

Luonnonvarakeskus tilastoi suomalaisten maidonkulutuksen olevan 107 litraa vuodessa. Hiilijalanjälki on 1-1,3kg/CO<sub>2</sub>e/l. Merenkulkijoille tämä tarkoittaa 695,500 - 904,150 kg/CO<sub>2</sub>e vuodessa.

### 7.5 Kaurajuoman hiilijalanjälki vuositasolla

Kaurajuoman hiilijalanjälki on 0,3-0,4 kg/CO<sub>2</sub>e/l. Jos maito korvattaisiin täysin kaurajuomalla ja sitä juotaisiin 107 litraa vuodessa, hiilipäästöt olisivat 208,650 - 278,200 kg/CO<sub>2</sub>e vuodessa.

### 7.6 Liharuokavalion vesijalanjälki vuositasolla

Kuten aiemmin tuli ilmi, suomalainen kuluttaa 280,000 litraa vettä lihaan, 107,000 litraa vettä maitoon ja 169,400 litraa vettä kahvin juomiseen.

Suomalaiset merenkulkijat kuluttavat 1820 miljoonaa litraa eli 1,82 miljardia litraa vettä lihaan, 695,5 miljoonaa litraa vettä maitoon ja 1101,1 miljoonaa eli n. 1,1 miljardia vettä kahviin.

### 7.7 Kasvisruokavalion vesijalanjälki vuositasolla

*The water footprint of different diets within European sub-national geographical entities* raportin mukaan suomalaisen vesijalanjälki pienenesi 98,000 - 154,000 litraa vuosittain kasvisruokavalioon siirtymisellä. Merenkulkijoille tämä tarkoittaisi 637,000,000 - 1,001,000,000 litran vuosittaista vähenemistä.

### 7.8 Maidon vesijalanjälki vuositasolla

Vuositasolla suomalainen käyttää pelkästään maidon juomiseen 107,000 litraa vettä. Merenkulkijoille tämä tarkoittaa 695,500,000 litraa vettä vuodessa.

### 7.9 Kahvin vesijalanjälki vuositasolla

Vuositasolla suomalainen kuluttaa 169,400 litraa vettä kahvin juomiseen. Merenkulkijoille tämä tarkoittaa 1,101,100,000 litraa vettä vuodessa.

### 7.10 Hiilijalanjäljen vuosittainen muutos ruokavaliossa

Likaruokavalion hiilijalanjälki vuosittain on 11,375,000 kg/CO<sub>2</sub>e ja kasvisruokavalion 5,525,000 kg/CO<sub>2</sub>e. Hiilijalanjälki olisi jopa 5,850,000 kg/CO<sub>2</sub>e pienemmät vuosittain..

### 7.11 Hiilijalanjäljen vuosittainen muutos maidossa

Maidon hiilijalanjälki vuosittain on 695,500 - 904,150 kg/CO<sub>2</sub>e ja kaurajuoman 208,650 - 278,200 kg/CO<sub>2</sub>e. Hiilijalanjälki olisi 417,300 - 695,500 kg/CO<sub>2</sub>e pienempi vuosittain.

### 7.12 Hiilijalanjäljen kokonaismuutos

Ruokavalion ja maidon korvaamisen kokonaisvaikutus olisi 6,267,300 – 6,545,500 kg/CO<sub>2</sub>e. Eli 6,2 - 6,5 miljoonaa kg/CO<sub>2</sub>e.

### 7.13 Vesijalanjäljen vuosittainen muutos ruokavaliossa

Liharuokavalion vesijalanjälki vuosittain on 1,820,000,000 litraa ja kasvisruokavaliolla se olisi 637,000,000 - 1,001,000,000 litraa pienempi. Kasvisruokavalion vesijalanjälki olisi 819,000,000 - 1,183,000,000 litran välillä.

### 7.14 Vesijalanjäljen vuosittainen muutos kahvissa

Ei olisi pakko korvata kahvia millään, sillä ihminen ei tarvitse ruokavaliionsa kahvia. Ihmiseltä on kuitenkin vaikea ottaa jotain pois antamatta jotakin tilalle, joten kuvitellaan, että kahvi korvattaisi teellä. Keskiuerto suomalainen juo noin 154 litraa kahvia vuodessa. Teelitraan tarvitaan 108 litraa vettä. Jos suomalaiset merenkulkijat joisivat 154 litraa teetä vuodessa, olisi vesijalanjälki 108,108,000 litraa.



Vaihtamalla teestä kahviin, vesijalanjäljen muutos olisi 992,992,000 litraa vuodessa.

#### 7.15 Vesijalanjäljen vuosittainen muutos maidossa

Maitoakaan ei olisi pakko korvata millään, mutta kuten aikaisemmin mainitsin, on vaikeaa ottaa pois antamatta mitään tilalle. Lasketaan muutos, jos suomalaiset vaihtaisivat maidon kokonaan kauramaitoon ja joisivat sitä 107 litraa vuodessa. Kauramaitolitraan tarvitaan 6,4 litraa vettä. Jos suomalaiset merenkulkijat joisivat 107 litraa kauramaitoa vuodessa, olisi vesijalanjälki 4,451,200 litraa vuodessa.

Vaihtamalla maidosta kauramaitoon, vesijalanjäljen muutos olisi 691,048,800 litraa vuodessa.

#### 7.16 Vesijalanjäljen kokonaismuutos

Ruokavalion, kahvin ja maidon korvaamisen kokonaisvaikutus olisi 2,503,040,800 – 2,867,040,800. Eli noin 2,5-2,9 miljardia litraa vettä vuodessa.

## 8 YHTEENVETO

Tutkimus oli mielestäni jokseenkin onnistunut. Sen sijaan, että mietitään vaikeasti toteutettavia teknologisia muutoksia, joiden toteuttamiseen vaaditaan erittäin paljon aikaa ja vaivaa, voidaan tehdä suuria muutoksia pienellä vaivalla. Tutkimuksessa tulee ilmi, että varustamoiden kunnianhimoisella päätöksellä olla tarjoamatta lihaa laivoissaan, olisi erittäin suuri vaikutus meidän maapallolle ja sen ympäristölle. On mielestäni hämmentävää, miksei yksikään suuri organisaatio aja tällaista muutosta meriliikenteessä, vaikka samankaltaisia operaatioita tehdään maaorganisaatioissa koko ajan

kiihtyvällä tahdilla. Helsingin kaupunginvaltuustossa aloite liha- ja maitotuotteiden kulutuksen puolittamisesta kaupungin yksiköissä meni läpi. Päätöksessä linjataan, että lihan ja maidon kulutus tulee puolittaa vuoteen 2025 mennessä. Helsinki kaupunkina koittaa vähentää päästöjään ja kaupungissa on tavoitteellinen toimenpideohjelma Hiilineutraali Helsinki 2035 ja ruokavalioon puuttuminen nähdään yhtenä merkittävänä keinona päästä tavoitteeseen (Näveri 2019). Myös helsinkiläinen opiskelijaravintola Unicafe aikoo poistaa helmikuusta 2020 eteenpäin naudanlihan käytön kokonaan ruokalistaistaan. (Kangas & Krautsuk 2019) Vaikka tutkimuksessani osoitetaan absoluuttinen muutos, missä lihaa ja/tai maitoa ei tarjoilla ollenkaan, voi siitä myös nopeasti tarkastella, millaisia muutoksia saisi aikaiseksi, vaikka samantapaisilla toimilla kuin Helsingin kaupunki. Aloitettaisiin laivoilla lihan ja maidon tarjonnan vähentäminen porrastetusti, vaikka ensin puolittamalla sen ja vähitellen siirtyen kokonaan lihattomaan ja maidottomaan ruokavalioon.

On tietenkin hyvä pohtia, että onko meriliikenteestä aiheutuvat päästöt niin mittavat, että ruokavalioon keskittyminen on turhaa hommaa. Pelkästään Suomen satamissa vieraillevista laivoista aiheutui 7,6 miljoonan tonnin CO<sub>2</sub>-päästöt. Suomalaisten ruokavalion ja maidon korvaamisella saisi 6,2-6,5 miljoonan kilon vähennyksen. Vähennys ei olisi kuin alle promillen verran. Luku ei sinällään kerro yhtään mitään, kaikki riippuu vertailukohteesta. Tutkimuksessani otan huomioon vain 6500 suomalaista merenkulkijaa, vaikka arvioiden mukaan merellä työskentelee pelkästään 1,6 miljoonaa kiinalaista. (Keju 2019) Artikkelissa puhutaan rekisteröityneistä merenkulkijoista, joten tätäkään lukemaa ei voi suoraan verrata, koska käytin itse tutkimuksessa henkilötyövuosia, enkä työntekijöiden määrää. Suomalaisia on kuitenkin n. 4 promillen verran verrattuna kiinalaisiin. Toisaalta International Chamber of Shipping kertoo sivuillaan merenkulkijoiden yhteenlasketuksi määräksi n. 1,6 miljoonaa. (ICS-Shipping [www-sivut](http://www-ics-shipping.org)) Jos laivaan tulee vettä nopeammin kuin pumput pystyvät pumppaamaan ulos, pitäisi keskittyä vuodon paikkaamiseen, eikä pumppuihin, jos lopputulema on kuitenkin uppoaminen. Toisaalta, jos vuodon paikkaa eri henkilöt kuin pumppujen asentajat, niin miksi pumppuja ei asennettaisi samalla kun isompaa ongelmaa korjataan ja hankita lisää aikaa tätä kautta. Kuten tutkimuksessani tuodaan ilmi, merenkulkusektorin suuret toimijat ja organisaatiot keskittyvät suurempiin asioihin, eivätkä ruokavalioon, joten ruohonjuuritason yritykset voisivat niin tehdä.

Tietenkään tutkimuksessani käyttämäni luvut eivät ole täysin samanlaisia merenkulkusektorilla. Eri laivat ottavat provianttinsa eri maista, jolloin ruoan ympäristökuormitus on hieman erilainen. Logistiikkaketjut ovat hieman erilaiset. Muuttuvia tekijöitä on varmasti myös paljon enemmän, mitä ei välttämättä tule edes ajatelleeksi. Tutkimus kuitenkin antaa suuntaa siihen, että merisektorinkin täytyisi asia ottaa edes keskusteluun.

Toinen kysymys ja tutkimuksen aihe olisi kyllä, että miten miehistön jäsenet tähän suhtautuisivat. Voin itse vain kuvitella, millainen sota laivalla syttyisi, kun ilmoitettaisiin vaikka pelkästään lauanteisen pihvipäivän poistamisesta. Ihminen on kuitenkin itseks eläin, joka ajattelee ensin omaa etuaan ja vanhoja tottumuksiaan, kuin suuremman hyvän merkitystä. On tietenkin selvää, että erittäin suurta vastustusta, ja jopa suoria rikkomuksia tulisi todellisessa elämässä vastaan, vaikka varustamot päättäisivät ympäristön kannalta hyvät ruokavaliot laivalle sisällyttää. Molemmat helsinkiläiset esimerkit myös osoittavat sen, että muutosvastarinta on kovaa. Molemmissa tapauksissa vastustus on ollut erittäin suurta ja asiasta on kehkeytynyt paljon yhteiskunnallista keskustelua. (Saarela 2019) On mahdotonta tietää etukäteen millainen vastaanotto suomalaisilla aluksilla olisi. Suomalaisilla aluksilla on kuitenkin myös eri maista henkilökuntaa, joille se voisi olla suurempi asia kuin suomalaiselle merenkulkijalle, jota tähän suuntaan on jo vuosien ajan yhteiskunnan suunnalta ohjattu, ellei jopa painostettukin verotuksen keinoin.

Ongelmia tulisi myös varmasti kokkien osalta, jotka ovat tottuneet tekemään ruokaa lähinnä lihaa pääraaka-aineena käyttäen. Lihassa on myös paljon vitamiineja ja ihmisille tärkeitä ravintoaineita, joita ei niin helposti kasvispainotteisesta ruokavaliosta saa. Vaatii kokilta paljon tietämystä, että millä raaka-aineilla voitaisiin tehdä muutoksia ruokavalioon. Proviantin tilaamisesta tulisi myös hankalaa nopealla muutosaikataululla. Uskoisin silti, että jos varustamot panostaisivat asiaan ja käyttäisivät tarvittavia asiantuntijoita, jotka laatisivat ruohonjuuritason oppaat kuinka siirtyä liharuokavaliosta kasvisruokavalioon, siirtyminen voisi olla aika helppoa. Kokit voitaisiin laittaa lyhyehkölle kasvisruokakurssille, jossa tätä opasta käytäisiin yhdessä läpi, jossa veres-tettäisiin heidän taitojaan ja kerättäisiin tietoa heidän suhtautumisestaan tähän muutokseen.

On myös syytä pohtia, että onko tämä sellainen epäkohta mihin kannattaa panostaa. Pitkän tähtäimen tulevaisuudenkuvassa laivat kuitenkin seilaavat autonomisesti ilman miehistöä. Onko järkevää lähteä taistelemaan muutosvastarintaa vastaan, jos tulevaisuudessa laivoilla ei henkilökuntaa ole ollenkaan. Autonominen merenkulku on kuitenkin vielä niin kaukana tulevaisuudessa, varsinkin sellainen, ettei yhdelläkään aluksella olisi henkilökuntaa, pois lukien matkustaja-alukset. Eikä ole vielä mitään varmuutta, että tällaiseen lopputulokseen ikinä päädyttäisiin, vaikka se tavoitteena olisi-kin. Omasta mielestäni on kuitenkin järkevämpää lähteä muokkaamaan miehistöön kuluvia resursseja, kuin vain toivoa miehistön häviämistä, mitä ei välttämättä tule ikinä, tai ainakaan lähitulevaisuudessa tapahtumaan.

## LÄHTEET

Aunola, V. 13.05.2019. Merenkulkuala on edelläkävijä päästöjen vähentämisessä. Viitattu 19.11.2019. <https://navigatoromagazine.fi/uutiset/meriliikenne-ja-varustamo/mrenkulkuala-ottaa-paastojen-vahentamiseen-tosissaan/>

CO2-Raportti. Ei päiväystä. Ilmastonmuutos. Viitattu 24.10.2019 <https://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>

Euroopan Komissio. Ei päiväystä. Ilmastonmuutoksen seuraukset. Viitattu 19.10.2019 [https://ec.europa.eu/clima/change/consequences\\_fi](https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_fi)

Euroopan Komissio. 2018. The water footprint of different diets withing European sub-national geographical entities. Viitattu 23.10.2019 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/water-footprint-different-diets-within-european-sub-national-geographical-entities>

Euroopan ympäristökeskus. 2018. Keskiössä lento- ja laivaliikenteen päästöt. Viitattu 10.10.2019 <https://www.eea.europa.eu/fi/articles/keskiossa-lento-ja-laivaliikenteen-paastot>

Hartonen, S. 2018. Energy Efficiency Design Index. Viitattu 18.11.2019. <https://shipowners.fi/vastuullisuus/ymparisto/ilmastosuojelu-ja-ilmastonmuutos/energy-efficiency-design-index/>

Hokkanen, E. Hänninen, S. Kämäräinen, J. 2019. ISWG-GHG 6 -kokouksen dokumenttien alustava tarkastelu. Viitattu 18.11.2019. [https://shipowners.fi/wp-content/uploads/2019/10/ISWG-GHG-6-kokouksen-esityksien-yhteenvedo\\_LVM-ja-Traficom.pdf](https://shipowners.fi/wp-content/uploads/2019/10/ISWG-GHG-6-kokouksen-esityksien-yhteenvedo_LVM-ja-Traficom.pdf)

Hänninen, K. 2016. Maailma säästäisi jopa tuhansia miljardeja, jos lihansyönti loppuisi. Viitattu 1.10.2019 <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/tutkija-maailma-saastaisi-jopa-tuhansia-miljardeja-jos-lihansyonti-loppuisi/20c447d8-2faa-3368-a8d5-4751363fb463>

International Chamber of Shipping. Ei päiväystä. Global Supply and Demand of Seafarers. Viitattu 21.11.2019. <http://www.ics-shipping.org/shipping-facts/shipping-and-world-trade/global-supply-and-demand-for-seafarers>

International Maritime Organization. Ei päiväystä. Introduction to IMO. Viitattu 5.12.2019. <http://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>

Jämsen, E. 2018. Kauravälipalajuoman hiilijalanjälki voi olla yhtä suuri kuin lehmänmaidon. Viitattu 15.10.2019 <https://yle.fi/uutiset/3-10541812>

Kahvi.fi. Ei päiväystä. Kahvin kulutus. Viitattu 22.10.2019 <https://www.kahvi.fi/kahvi-lukuina/tilastot/kahvin-kulutus.html>

Kangas, J. Krautsuk, S. 15.10.2019. Helsinkiläinen opiskelijaravintola Unicafe lopettaa naudanlihan käytön. Viitattu 18.11.2019 <https://yle.fi/uutiset/3-11020433>

- Kaslink. Ei päiväystä. Kaslink tutki Aito kaurajuoman hiilijalanjäljen. Viitattu 22.10.2019 <https://www.kaslink.fi/kaslink-tutki-aito-kaurajuoman-hiilijalanjaljen/>
- Keju, W. 25.06.2019. China leads the world in seafarers. Viitattu 21.11.2019. <http://www.chinadaily.com.cn/a/201906/25/WS5d11e112a3103dbf1432a264.html>
- Koivuranta, E. 2019. Mitä kauramaidon hiilijalanjäljestä oikeasti tiedetään? Viitattu 17.10.2019 <https://yle.fi/uutiset/3-10662961>
- Lampela, R. 12.10.2018. Myös merenkulun kasvihuonekaasupäästöjä halutaan rajoittaa. Viitattu 20.11.2019. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/myos-merenkulun-kasvihuonekaasupaastoja-halutaan-rajoittaa/f7c8f819-fd89-3c25-a0c7-a7984ec23340>
- Liikenne- ja viestintäministeriö. 6.9.2019. Suomi kirittää muita maita merenkulun päästöjen vähentämisessä. Viitattu 18.11.2019 <https://www.lvm.fi/-/suomi-kirittaa-muita-maita-merenkulun-paastojen-vahentamisessa-1019617>
- Näveri, A. 25.9.2019. Kiistelty aloite saatiin päätökseen – Helsingin kaupunki aikoo jatkossa ottaa huomioon valtuutetun ehdotuksen lihan ja maidon vähentämisestä. Viitattu 18.11.2019. <https://yle.fi/uutiset/3-10989909>
- Navigator magazine. 18.11.2019. Pohjolan satamat yksissä tuumin ympäristön puolesta. Viitattu 19.11.2019. <https://navigatormagazine.fi/uutiset/satamat-ja-logistiikka/pohjolan-satamat-yksissa-tuumin-ympariston-puolesta/>
- Rikkinen, P & Rintamäki, H. 2015. Ilmastonmuutoksen hillintävaihtoehtojen ja skenaarioiden tarkastelu maa- ja elintarviketaloudessa vuoteen 2030. Viitattu 24.10.2019 [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/485742/luke-luobio\\_12\\_2015.pdf?sequence=4](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/485742/luke-luobio_12_2015.pdf?sequence=4)
- Saarela, A. 18.10.2019. Opiskelijaravintoloiden päätös luopua naudanlihasta saa osakseen kehuja ja vankkaa kritiikkiä. Viitattu 18.11.2019. <https://www.iltalehti.fi/kotimaa/a/6447164b-103c-48f2-b2f6-c8dec82f4351>
- Silfverberg, A. 2016. Miksi suomalaiset juovat maitoa enemmän kuin yksikään toinen kansa? Viitattu 13.10.2019 <https://www.apu.fi/artikkelit/miksi-suomalaiset-juovat-maitoa-enemman-kuin-yksikaan-toinen-kansa>
- Sitra. 2018. Keskiwertosuomalaisen hiilijalanjälki. Viitattu 24.10.2019 <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskiwertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>
- Sjöstedt, T. 2018. Mitä nämä käsitteet tarkoittavat. Viitattu 05.12.2019 <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/>
- Tolmarr, C. 2018 Sustainability report. Viitattu 22.10.2019 <https://www.oatly.com/uploads/attachments/cjzsfwz60efmatqr5w4b6lgd-oatly-sustainability-report-web-2018-eng.pdf>
- Trafi. 2018. Merimiestilasto. Viitattu 12.10.2019 <https://www.traficom.fi/fi/tilastot/merimiestilasto>

Valtioneuvosto. 30.6.2017. Merenkulun kansainvälisen ilmasto- ja ympäristösäätelyn vaikutukset Suomen elinkeinoelämälle. Viitattu 20.11.2019. [https://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/55\\_Mersu\\_.pdf/689764f9-eb34-48f3-b37a-1e8e641a9619/55\\_Mersu\\_.pdf?version=1.0](https://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/55_Mersu_.pdf/689764f9-eb34-48f3-b37a-1e8e641a9619/55_Mersu_.pdf?version=1.0)

Widén, O. 2018. Merenkulkualan toimet päästöjen vähentämiseksi sekä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi etenevät. Viitattu 1.10.2019 <https://shipowners.fi/merenkulkualan-toimet-paastojen-vahentamiseksi-seka-ilmastomuutoksen-hillitsemiseksi-etenevat/>

WWF. 2012. Suomen vesijalanjälki: Globaali kuva suomalaisten vedenkulutuksesta. Viitattu 24.10.2019 [https://wwf.fi/app/uploads/z/i/y/t2zi2zza3jpxr44qvrk5e2d/vesijalanjaelkiraportti\\_final.pdf](https://wwf.fi/app/uploads/z/i/y/t2zi2zza3jpxr44qvrk5e2d/vesijalanjaelkiraportti_final.pdf)

Ympäristöministeriö. 2018 Pariisin ilmastopimus. Viitattu 24.10.2019 [https://www.ymparisto.fi/FI/Ymparisto/Ilmasto\\_ja\\_ilma/Ilmastonmuutoksen\\_hillitseminen/Kansainvaliset\\_ilmastoneuvottelut/Pariisin\\_ilmastopimus](https://www.ymparisto.fi/FI/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastonmuutoksen_hillitseminen/Kansainvaliset_ilmastoneuvottelut/Pariisin_ilmastopimus)