

Tuulivoiman rooli alueiden elinvoimassa ja kilpailukyvyssä,
esimerkkialueena Iin kunta

Veera Wiman

790351A
LuK-tutkielma
Maantieteen laitos
Oulun yliopisto
13.5.2020

TIIVISTELMÄ

Vuodesta 1973 ihmiskunnan aiheuttamat ja ilmastonmuutosta kiihdyttävät hiilidioksidipäästöt ovat kasvaneet noin 50 %. Vuonna 2004 näistä päästöistä 56,6 % oli peräisin fossiilisista polttoaineista. Näiden haitallisten päästöjen oletetaan tuplautuvan entisestään vuoteen 2050 mennessä, mikäli mitään muutosta ei tapahdu (Archer & Rahmstorf, 2010: 192-195). Viime vuosina puhe uusiutuvista energiavaroista ratkaisuna ilmastonmuutoksen hidastamiseen on kuitenkin lisääntynyt. On ymmärretty, että uusiutuvat energiavarat voivat olla se kestävä ratkaisu, jota yhteiskunnat juuri nyt kaipaavat, jotta suunta, jota kohti nykyinen maailma on kulkemassa, olisi mahdollista kääntää.

Tässä tutkielmassa perehdyn uusiutuvien luonnonvarojen ja alueellisen hyvinvoinnin väliseen yhteyteen. Erityisesti pohdin juuri tuulivoiman vaikutuksia alueiden elinvoimaan ja kilpailukykyyn, jotka termeinä usein liitetään vahvasti nimenomaan hyvinvointiin. Ennen kaikkea painotan mahdollisia hyötyvaikutuksia, sillä haluan lähestymistapani olevan kohdistuneena positiivisiin tapahtumaketjuihin, ilmiöihin ja seurauksiin, kuten esimerkiksi talouskasvuun tai korkeaan työllisyysasteeseen. Tämän lisäksi tutkielman yhtenä pääpainona on tutustua Iin kuntaan, sen rakenteeseen ja kehitykseen, sekä tulevaisuuteen. Haluan selvittää, onko kansainvälisestäkin vihreänä kuntana tunnetun Iin voimavara kunnan pitkäjänteisessä energiapolitiikassa.

Teemana ja teoreettisena viitekehyksenä tutkielmassa hyödynnän poliittisen ekologian näkökulmia ja keskustelua siitä, kuinka luonnonresursseja hyödynnetään, ja ketkä tästä kaikesta loppujen lopuksi hyötyvät. Työn alkuun käyn kirjallisuuskatsauksen avulla läpi aiheen kannalta oleellisia asiakokonaisuuksia ja teoreettisia käsitteitä, jonka jälkeen siirryn esittelemään Iin kuntaa. Sijoitan nämä keskeiset teemat ja käsitteet Iin kontekstiin ja pyrin löytämään syy-seuraussuhteita keskeisten käsitteiden ja tapahtumien välillä. Selvitän millä tavoin tuulivoima näkyy Iin kunnan rakenteissa ja toiminnassa, ja miten se voi mahdollisesti vaikuttaa myös kunnan tulevaisuuteen ja kehitykseen. Työn loppuun esittelen niitä keskeisimpiä havaintoja, jotka kertovat tarkemmin tuulivoiman yhteydestä elinvoiman ja kilpailukykyyn aluepoliittisiin käsitteisiin.

SISÄLLYSLUETTELO

LYHENTEET.....	4
1. JOHDANTO.....	5
2. TIETOA TUULIVOIMASTA.....	7
2.1 Tuulivoima.....	7
2.2 Tuulivoimalat.....	9
2.3 Lyhyesti tuulivoimasta Suomessa.....	11
2.4 Tuulivoiman hyödyt.....	11
2.5 Tuulivoiman haitat.....	16
3. KESKEISET KÄSITTEET.....	19
3.1 Alueiden kilpailukyky.....	19
3.2 Alueiden elinvoima.....	24
4. IIN KUNTA.....	26
4.1 Iin energiapolitiikka.....	28
4.2 Tuulivoima Iissä.....	29
4.3 Mitä tuulivoima on tuonut Iin kuntaan?.....	30
5. POHDINTA.....	33
5.1 Jatkotutkimus.....	36
LÄHTEET.....	38

LYHENTEET

BBC	Britannian yleisradioyhtiö
BKT	Bruttokansantuote
BP	Brittiläinen öljy-yhtiö (aiemmin tunnettu nimeltä British Petroleum)
EU	Euroopan unioni
FISU	engl. Finnish Sustainable Communities, hiilineutraaliuteen pyrkivien kuntien verkosto
g/kWh	Energiayksikkö, grammaa per kilowattitunti
HINKU	Kohti hiilineutraalia kuntaa- hanke
MW	Energiayksikkö, megawatti
m/s	Nopeuden yksikkö, metriä sekunnissa
SYKE	Suomen ympäristökeskus
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
TWh	Energiayksikkö, terawattitunti
WECO	engl. Wind Energy production in COld climate, tutkimusprojekti

1. JOHDANTO

Kestävä energia tarkoittaa energiaa, jolla voidaan tyydyttää ihmiskunnan nykyinen energian tarve ilman, että tulevaisuuden sukupolvien energian tarpeen tyydyttämisen mahdollisuus olisi vaarassa heiketä. Energian kestävyttä voidaan mitata sen uusiutuvuudella ja tehokkuudella. Uusiutuvia energialähteitä ovat esimerkiksi biomassa, tuuli, aurinko, aallot ja vuorovesi, sekä geoterminen lämpö. Näitä lähteitä hyödynnetään uusiutuvassa energiatuotannossa muun muassa tuulivoiman, aurinkovoiman, aaltovoiman, vuorovesivoiman, biomassavoiman ja geotermisen voiman avulla. Näiden eri energiamuotojen avulla, sekä niiden tehokkuutta ja tuotantoteknologiaa kehittämällä, on mahdollista pyrkiä vähentämään haitallisia hiilidioksidipäästöjä sekä ehkäisemään kasvihuoneilmiön kiihtymistä ja ilmaston lämpenemistä (Ghenai 2015: 19-20). Tutkielmassani perehdyn yhteen näistä kestävästä energiamuodoista.

Tuulivoima on mielipiteitä jakava uusiutuvan energiatuotannon muoto. Siitä puhuttaessa keskustelu usein ohjautuu ristiriitaiseen pohdintaan siitä, ylittävätkö kyseisen energiamuodon haitat sen hyödyt. Tuulivoima on energiamuotona keskellä murrosta niin kuin koko maailma sen ympärillä. Maailman fossiiliset, eli uusiutumattomat, energiavarat hupenevat hetki hetkeltä, minkä vuoksi korvaavien, toimivien ja kestävien vaihtoehtojen löytäminen on erittäin tärkeää. Esimerkiksi BP:n laatiman energiaraportin (2019: 23) mukaan maailman energiatarve tulee vuoteen 2040 mennessä kasvamaan tämän hetkisestä noin 25 %. Nykyiseen energiasaataavuuteen on siis ehdottomasti tehtävä muutos. Ihmiskunta ei yksinkertaisesti voi turvautua öljyn ja muiden uusiutumattomien energiavarojen riittävyyteen enää kovin kauan. Ei kuitenkaan riitä, että energiamuotojen kestävydestä puhuttaessa keskityttäisiin vain niiden ympäristövaikutuksiin. On varsin tärkeää pyrkiä löytämään juuri niitä energiavaihtoehtoja, jotka takaavat ympäristön kestävyuden lisäksi myös yhteiskuntien kestävyuden ja hyvinvoinnin. Kaiken kattavan kestävyuden saavuttamiseksi tulee käytetyn energian olla kaikille osapuolille paras ja kantavin vaihtoehto. Juuri tuulivoima on osa niitä kestävien luonnonvarojen resursseja, joka voidaan nähdä mahdollisena ratkaisuna tähän moniulotteiseen ja polttavaan energiakysymykseen.

Tuulivoimasta puhuttaessa kyseessä ei kuitenkaan ole ratkaisu, joka tarjoaisi täysin virheettömän mahdollisen lopputuloksen, sillä sen käytöstä voi seurata myös negatiivisia vaikutuksia. Kaikkia mahdollisia vaihtoehtoja on kuitenkin hyvä pohtia useasta eri näkökulmasta, jotta mahdollisimman kattava kokonaiskuva on mahdollista muodostaa. Tästä syystä valitsin tutkielmani lähtökohdaksi tuulivoiman ja sen hyvinvointivaikutukset. Tutkielmani teoreettinen lähtökohta nojaa poliittiseen ekologiaan. Pyrin selvittämään tuulivoiman aikaansaamia mahdollisia hyötyvaikutuksia aluepoliittisesta näkökulmasta: voiko tuulivoimalla, siihen panostamisella ja sen hyödyntämisellä, olla positiivisia vaikutuksia alueiden hyvinvointiin.

Alueellista hyvinvointia tutkin kahden toisiinsa läheisesti liittyvien käsitteiden, siis elinvoiman ja kilpailukyvyn, näkökulmasta. Tampereen yliopiston ja Suomen Kuntaliiton teettämässä tutkimuksessa kerrotaan (Paananen ym. 2014: 14), kuinka kuntien roolissa ja elinvoimaisuuden turvaamisessa korostuu nykyään entistä enemmän niiden kyky sopeutua ympärillä tapahtuviin muutoksiin, sekä kohdistaa tehtävänkuvansa vastaamaan näitä muutoksia, mitä ne sitten ikinä ovatkaan: ”Kuntien rooli yhteiskunnassa ei ole pysyvä eikä muuttumaton” (2014: 14).

Jotta kunnat voivat kohdata näitä muutoksia, tulee niillä olla hyvä resilienssi, eli valmius kohdata uusia ja yllättäviä asioita, ja kyky selvittää elinvoimaisesti vastaan tulevista haasteista tai mahdollisuuksista. Siinä missä ennen riitti se, että talous ja hallinto olivat tasapainossa, vaaditaan kunnilta nykyään paljon enemmän. Sopeutumisen ja tasapainoisen toiminnan edistämiseksi niiden tulee kyetä hyödyntämään paikallista sosiaalista pääomaa, osallistamaan paikallisyhteisöjä ja tukemaan niiden identiteettejä, sekä luomaan uutta ja oivaltamaan asemansa yhteiskunnan rakenteessa (Paananen ym. 2014: 14).

Tätä Paanasen ym. (2014) mainitsemaa muutoskeskeisyyttä alueiden rakenteissa ja toiminnassa voidaan käytännössä havaita esimerkiksi siinä, kuinka kansallisella ja globaalilla tasolla yhteiskunnat enenevässä määrin pyrkivät lisäämään ilmastonmuutoksen vastaisia toimia. Tämä on voinut oleellisesti vaikuttaa myös paikallisella tasolla kuntien toimenkuvaan, sekä siihen mitä kunnilta ylipäätään tänä

päivänä vaaditaan esimerkiksi juuri energiapolitiikan suhteen. Alueiden ja kuntien on äärimmäisen tärkeää pystyä vastaamaan siihen, mitä tilanne tarpeen tullen niiltä vaatii. Jotta muuttuvaan maailmaan ja yhteiskuntien muutokseen voidaan vastata, tulee kuntien elinvoiman ja kilpailukyvyn olla hyvällä ja toimivalla tasolla.

Hyödynnän tutkielmassa esimerkkitapauksena Iin paikkakuntaa, jossa tuulivoiman käyttö on ollut viime vuosien aikana kasvussa, ja jossa sen vaikutukset itse kuntaan ja kuntalaisiin ovat nähtävillä. Tutkielmassani haluan erityisesti selvittää ja kartoittaa, onko tuulivoimasta alueille hyötyä, mikä ilmeni esimerkiksi taloudellisessa kasvussa tai alueen asukkaiden kokemassa elintasossa. Tutkielman alkuun esittelen aiheen kannalta keskeisimmät käsitteet ja asiakokonaisuudet: tuulivoiman, elinvoiman ja kilpailukyvyn. Tämän jälkeen perehdyn tarkemmin Iin kuntaan ja suhteutan keskeiset käsitteet tapausesimerkkien avulla kunnan toimintaan.

Pyrin tutkielmassani vastaamaan seuraaviin kysymyksiin: Mitä tarkoittaa alueellinen elinvoima ja kilpailukyky? Ovatko kestävät luonnonvarat, uusiutuva energia ja etenkin tuulivoima asioita, jotka voivat kohentaa alueen hyvinvointia elinvoiman ja kilpailukyvyn suhteen? Kestäviä luonnonresursseja ja uusiutuvia energiamuotoja on tieteen saralla tutkittu paljon, mutta haluankin kohdistaa oman fokukseni juuri tuulivoimaan ja sen mahdollisiin hyötyvaikutuksiin poliittis-ekologisessa mielessä. Koen, että ympäristöasiat ja -arvot ovat teemoja ja kokonaisuuksia, joita ei nykyisessä maailmantilassa voi tutkia liikaa. Uutta tietoa on tarjolla jatkuvasti, ja teknologisia innovaatioita syntyy aiheen saralla päivittäin. Ratkaisut nykyhetken ja tulevaisuuden ongelmiin voivat löytyä juuri näiden kokonaisuuksien joukosta.

2. TIETOA TUULIVOIMASTA

2.1 Tuulivoima

Tuulimyllyillä itsessään on pitkät perinteet ihmiskunnan historiassa: ensimmäiset kirjalliset maininnat niistä ulottuvat aina vuoteen 644 asti (Lindell 2009: 329). Tuulimyllyjen käyttöönotto oli seurausta siitä, että saatavilla ei ollut virtaavia jokia, joissa

yleisesti käytössä olleita vesirattaita olisi voitu hyödyntää, minkä vuoksi vaihtoehtoinen ratkaisu oli pakko löytää. Tuulimyllyn rakentaminen on myös vesiratasta huomattavasti vaikeampaa, mikä selittäneekin sen, että tuulimyllyt ovat vesirattaita huomattavasti uudempi keksintö. Lindellin mukaan (2009: 330) niiden etu on kuitenkin se, että siinä missä vesiratas ei talvisin veden jäädyttyä pyöri, on tuulimylly sen sijaan toiminnassa ympäri vuoden.

Uusiutuvista energiamuodoista puhuttaessa on tuulivoima varsin keskeinen käsite. Kyseessä on energiamuoto, joka perustuu tuulen aiheuttamaan ilmapvirtaukseen, ja jota hyödynnetään suurikokoisten tuulivoimaloiden turbiinien avulla. Se on uusiutuva energian muoto, jonka ensisijainen lähde on lähin tähtemme Aurinko, ja jonka säteilyenergia toimii tuulen aikaansaavana voimana (Tietoa tuulivoimasta 2020). Vattenfallin (2020) mukaan tuulen aikaansaama liike-energia muutetaan edelleen sähköksi tuuliturbiinien lapojen avulla. Varsinaisessa energian ja sähkön tuotannossa ei tuulivoimasta synny päästöjä ympäröivään ympäristöön (Tietoa tuulivoimasta 2020). Tuulivoima on viime aikoina ollut kovassa nosteessa, ja pelkästään vuoden 2019 aikana rakennettiin Suomen alueelle yhteensä 56 voimalaa. Tämän myötä voimaloiden määrä Suomessa nousi 754 kappaleeseen, ja näiden voimaloiden kokonaiskapasiteetti 2284 megawattiin (MW). Yhteensä Suomen tuulivoimalat tuottivat sähköä 5,9 terawattituntia (TWh) vuonna 2019. Tämä kattoi koko Suomen sähkönkulutuksesta noin seitsemän prosenttia (Tuulivoima Suomessa 2020).

Tuulivoimaan liittyy oleellisesti sen riippuvuus vallitsevista tuuliolosuhteista. Luonnollisesti, jos ei tuule, ei synny myöskään sähköä. Tuulen määrien vaihtelut voivat olla huomattavan suuria jo pelkästään vuorokauden eri aikoihin. Mikäli meneillään on tuuleton jakso, tuotetaan voimaloiden tuotantovaihteluista aiheutuva sähkövaje säätövoimalla esimerkiksi vesivoiman avulla (Voimalan sijoittaminen 2019). Ympäristöministeriön tuulivoimalaoppaan (2016: 14) mukaan voimaloiden sijoittamiseen parhaiten soveltuvia alueita Suomessa ovat alueet vesistöjen äärellä, eli rannikko- ja merialueet, sekä lisäksi Lapin tunturialueet.

Vuodenaikojen puolesta Suomen tuulisimmat kuukaudet ovat talvikuukaudet, jolloin tuulisuus on selkeästi korkeampaa kuin kesäisin. Näihin Suomen tuulioloihin vaikuttavat enimmäkseen Atlantilta maamme päälle kulkeutuvat matalapaineet (Tuulisuus Suomessa 2009). Vattenfallin (2020) mukaan noin 70 % tuulisähköstä tuotetaan juuri näiden vuoden kuuden kylmimmän kuukauden aikana. Ero kuumien ja kylmien kuukausien tuottotehossa johtuu siitä, että kylminä kuukausina ilman tiheys on huomattavasti korkeampi, minkä vuoksi samasta ilmamäärästä saadaan enemmän energiaa. Suomen tuuliatlaksen (2009) mukaan Suomen keskimääräinen tuulen nopeus noin kilometrin korkeudessa on suhteellisen suuri: noin 9-9,5 metriä sekunnissa (m/s). Lähempänä Atlantin rantoja tuulisilla Brittein saarilla vastaava luku on kuitenkin jopa 10-12 m/s ja Norjan rannikolla noin 10-11 m/s. Suomessa on siis kaiken kaikkiaan varsin otolliset olosuhteet tuulivoimatuotannolle.

2.2 Tuulivoimalat

Tuulivoiman hyödyntämiseen tarvitaan tuulivoimaloita, jotka ovat massiivisia rakennelmia: niiden tornien korkeudet voivat vaihdella 80-140 metrin välillä. Turbiinien lapojen pituudet ovat puolestaan 50-60 metriä (Tuulivoimalaohje... 2012). Ympäristöministeriön oppaan (2016: 15) mukaan teknologian kehittyessä tornien korkeudet voivat kasvaa jopa 160 metriin, ja lapojen pituudet 70 metriin. Tuulivoimalan potkurin kärjessä lapojen pyörimisnopeudet voivat olla jopa 10-70 m/s, mikä tarkoittaa noin 25 kierrosta minuutissa (Koistinen 2004: 6).

Suomen tuuliatlaksen (2009) mukaan erilaisia tuuliturbiineja on olemassa lukuisia erilaisia, kuten esimerkiksi pystyakseloituja, vaaka-akseloituja, sekä 1-, 2-, 3- ja monilapaisia. Näistä eri turbiinimalleista on kolmilapainen todettu kustannustehokkaimmaksi sen suuren pyyhkäisy-pinta-alan vuoksi (Tuulivoimarakentamisen suunnittelu... 2016: 15). Lisäksi Lindellin (2009: 332) mukaan kolmilapaisen roottorin etu perustuu siihen, kuinka sen pyöriessä yhden lavan ollessa samassa linjassa voimalan rungon kanssa, ei yksikään muista lavoista ole pystysuorassa ylöspäin, jolloin siihen kohdistuisi maksimaalinen tuulen voima. Voimala kykenee muuttamaan siihen osuvasta tuulesta noin kolmasosan energiaksi (Tuulivoima ja sen

hyödyt, haitat sekä tuotanto 2020). Yleensä tuulivoimalat rakennetaan alueen sisällä yhdeksi ryhmäksi, niin sanotuiksi tuulipuistoiksi. Tässä voimaloiden sijoittamisessa on tärkeää huomioida voimaloiden välinen riittävä etäisyys, joka on isojen tuulivoimaloiden yhteydessä yleensä noin 400-1000 metriä (Tuulivoimateknologia 2018).

Turbiinit suunnitellaan yksilöllisesti kunkin alueen olosuhteiden mukaisesti. Koska tuulivoimalat ovat toimiakseen riippuvaisia tuulesta, ei niiden ylläpitoon kulu polttoaineita. Tästä syystä turbiinien suunnittelussa keskeisenä pyrkimyksenä ei ole niinkään saavuttaa tehokasta hyötysuhdetta, vaan sen sijaan maksimoida tuotannon kapasiteetti ja kannattavuus (Efficiency and performance... 2001: 3).

Se energian määrä mitä tuuliturbiini kykenee tuottamaan, riippuu vahvasti sen hetkisestä tuulen nopeudesta. Tätä tuottavuutta kuvataan termillä *tehokäyrä* (engl. power curve). Matalissa nopeuksissa turbiini ei tuota energiaa ollenkaan (Efficiency and performance... 2001: 1). Tuulen nopeuden tulee olla siis vähintään 3,5 m/s ja enintään 25 m/s, jotta turbiinit toimivat. Kun tuulen nopeus kasvaa liian korkeaksi, sammuvat turbiinit. Sammumisella vähennetään turbiineihin kohdistuvia vaurioita (Tietoa tuulivoimasta 2020). Turbiinien toiminta on suunniteltu tarkoituksella tuulen nopeuden kanssa kommunikoivaksi, sillä täten on mahdollista tuottaa mahdollisimman paljon energiaa ja sähköä mahdollisimman matalilla tuotantokustannuksilla (Efficiency and performance... 2001: 1).

Tuulivoimaloiden tuottavuutta voidaan arvioida myös niin sanotulla *kapasiteettiarvolla* (engl. capacity factor). Arvo kuvaa sitä energian määrää mitä tuulivoimala voi parhaimmillaan tuottaa tietyssä ajassa, mikäli se on jatkuvassa toiminnassa maksimiteholla. Arvoa kuvataan prosentuaalisesti ja esimerkiksi Euroopassa tämä arvo on keskimäärin 20 % ja 40 % välillä. Arvo muodostuu tietyssä ajassa tuotetun sähkön määrän (kWh), asennetun voimalakapasiteetin (kW) sekä käyttöajan (h) välisestä yhtälöstä. Vaihtelua arvoon aiheuttaa tuuliolojen alueelliset vaihtelut ja ominaisuudet, sekä myös rakenteelliset tekijät, kuten turbiinin muoto ja mittasuhteet (Efficiency and performance... 2001: 2). Jos siis olosuhteet ovat tuulivoimalle otolliset, voi kyseessä olla hyvinkin tuottoisa energianlähde.

2.3. Lyhyesti tuulivoimasta Suomessa

Tuulivoimaloiden kapasiteettia pyritään valtioneuvoston hyväksymän pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian (VNS 6/2008), sekä vuoden 2010 kansallisen uusiutuvan energian toimintasuunnitelman mukaan kasvattamaan Suomessa merkittävästi. Asetusten säätöhetkellä kapasiteetti on ollut Suomessa noin 197 MW:n tasolla, ja sitä pyritään nostamaan vuoteen 2020 mennessä noin 2500 MW:iin (Tuulivoimalaohje... 2012: 4). Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen oppaassa (2016: 13) kerrotaan, kuinka vuonna 2016 valtioneuvoston hyväksymän kansallisen energia- ja ilmastostrategian 2030 linjausten mukaan uusiutuvien energialähteiden käyttöä tulee lisätä niin, että 2020-luvulla sen osuus energian loppukulutuksesta koko maassa olisi yli 50 %. Liikenneviraston tuulivoimalaohjeen (2012: 4) mukaan nykyään rakenteilla olevista tuulivoimaloista pyritään saamaan maalla 1-3 megawatin tehoisia, ja merellä 5 megawatin tehoisia. Tuulivoimalan 1 megawatin yksikkö pystyy tuottamaan tarpeeksi sähköä jopa noin 100-200 keskiverto kotitaloudelle (Ghenai 2012: 23).

Ympäristöministeriön ympäristöhallinnon ohjeiden (2016) mukaan tuulivoimarakentamisessa erittäin tärkeää on se, että tuulivoimalat saadaan mahdollisimman hyvin sovitettua ympäröivään ympäristöön. Tämän avulla kaikkia mahdollisia haittavaikutuksia, niin ihmisten kuin eliöstön kannalta, voidaan minimoida. Sijaintia suunniteltaessa on tärkeää huomioida ympäristön erilaisia ominaisuuksia, sekä alueen muuta käyttöä esimerkiksi asutuksen ja lentoliikenteen suhteen (2016: 16). Yleisesti ottaen on tärkeää analysoida tuulivoiman hyötyjä ja haittoja ennen hankkeiden aloittamista. Tärkeää on tunnistaa aluekohtaisuus: mitkä alueet ovat tuulivoiman kannalta hyötysuhteessa parhaita?

2.4 Tuulivoiman hyödyt

Suomen Tuulivoimayhdistyksen esitteen (2019) mukaan tuulivoiman hyödyt ovat muun muassa seuraavia: se tarjoaa tavan tuottaa puhdasta energiaa ja tehokasta päästöjen vähentämistä; se tuo miljoonien eurojen investointeja ja työllistää tuhansia suomalaisia; sillä on positiivisia vaikutuksia kuntien talouteen ja hyvinvointiin muun muassa kiinteistöveron ja maanvuokratulojen muodossa; se vähentää alueiden

tuontienergiariippuvuutta ja pienentää tuontienergialaskua; se laskee sähkön markkinahintaa, sekä lisää hajautettua energiatuotantoa, mikä puolestaan lisää huoltovarmuutta, tasaa sähköverkon kuormitusta ja näin ollen jakaa hyvinvointia tasaisesti ympäri maata.

Tuulivoiman yksi suurimmista hyödyistä liittyy nimenomaan sen päästöttömyyteen. Kyseessä on uusiutuva energiamuoto, mutta siitä huolimatta se ei ole kuitenkaan aivan täysin päästötöntä. Tuulivoimaloiden varsinaiseen toimintaan ei tarvita ollenkaan fossiilisia polttoaineita, eikä siitä näin ollen synny päästöjä ympäristöön. Voimaloihin liittyvät päästöt syntyvätkin enimmäkseen voimaloiden rakennusvaiheessa, joiden yhteydessä usein hyödynnetään esimerkiksi fossiilisia polttoaineita. Tämä on otettu huomioon niin sanotuissa *elinkaari*päästöissä (engl. life-cycle emissions). Elinkaaripäästömäärien avulla tuulivoimaa voidaan päästöjen suhteen verrata muihin energiamuotoihin (Efficiency and performance... 2001: 3-4). Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden päästömäärät jäävät kuitenkin suhteellisen matalalle. Tätä tukevat myös voimaloiden osien kierrätys uusiokäyttöön, jolloin rakennusvaiheen päästöt entisestään pienenevät (Ghenai 2012: 31). Voimalan vanhoista osista jopa 80 % on mahdollista uusiokäyttää uusiin voimaloihin (Kysymyksiä tuulivoimasta 2019: 27)

Tuulivoimarakentamisesta on lukuisia hyötyjä monille kunnille ja niiden talouksille, kuten mistä tahansa teollisesta investoinnista. Rakentaminen työllistää useita ihmisiä, minkä lisäksi se tuo myös tuloja kunnalle ja kuntalaisille. Motivan (Vaikutukset kuntatalouteen 2018) mukaan tuulivoima työllistää tämän hetkisen arvion mukaan Suomessa yhteensä noin 4000-5000 ihmistä eri toimenkuvuihin aina voimaloiden suunnittelusta ja rakentamisesta niiden huoltoon ja kunnossapitoon. Tähän lukuun ei ole kuitenkaan huomioitu välillisesti syntyviä työpaikkoja esimerkiksi matkailun parissa. Erilaisia tuulivoimatuloja ovat puolestaan voimalaitoksien kiinteistövero ja maanvuokraus. Voimaloiden kiinteistövero lasketaan yleisen kiinteistöveroprosentin ja voimaloiden jälleenhankinta-arvon, sekä arvon vuosittaisten ikäalennusten perusteella. Tuulivoimala-alueilta saadut kiinteistöverot voivat olla jopa muutamia miljoonia euroja parissa vuosikymmenessä (Vaikutukset kuntatalouteen 2018).

Suomen Tuulivoimayhdistyksen ja Rambollin raportissa (2019: 22-23) kerrotaan, että Suomessa ”nykyinen rakennettu tuulivoima kerryttää koko elinkaarensa aikana verotuloja kokonaisuudessaan noin 3,4 miljardia euroa”. Tästä summasta noin 1,9 miljardia tulee suorina verotuloina tuulivoimatuotannosta. Voimaloiden verot voidaan jakaa viiteen kategoriaan: tuote- ja tuotantoveroihin, kunnallisveroihin, yritysten yhteisöveroihin, arvonlisäysveroihin ja kiinteistöveroihin.

Kosken (2015: 1) mukaan tuulivoimaloiden rakennushankkeet voivat työllistää työntekijöitä sekä suoraan että myös epäsuoraan. Epäsuora työllistyminen korostuu etenkin voimaloiden rakennusvaiheessa, jossa hyödynnetään paljon useiden eri toimialojen osaamista ja palveluja. Kosken raportissa ei ole otettu huomioon voimaloiden ja niiden eri komponenttien valmistuskustannuksia tai niistä aiheutuvia työllisyysvaikutuksia, sillä ne suuntautuvat hyvin usein ulkomaille. Raportissa (2015: 2-3) kerrotaan, kuinka yhden voimalan rakentaminen on jaettu kolmeen eri vaiheeseen: valmistelu-, asennus- ja käyttövaiheeseen. Näistä vaiheista valmisteluvaihe vaatii noin 62 000 € panostuksen, asennusvaihe 1 073 000 € panostuksen ja käyttövaihe 2 160 000 € panostuksen. Tämä osoittaa sen, että tuulivoimahankkeet voivat olla hyvin kalliita, vaikka niistä loppujen lopuksi saadaankin kattavasti tuloja. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2019) mukaan tuulivoima on kuitenkin yksi halvimmista keinoista tuottaa sähköä Suomessa. Hintaa tulee laskemaan alati jatkuva teknologian kehitys, mikä mahdollistaa kustannusten laskemisen.

Työllisyysvaikutukset näissä eri vaiheissa ovat puolestaan seuraavat. Yhden tuulivoimalan valmisteluvaihe työllistää välittömästi ja välillisesti keskimäärin *yhden* henkilön. Valmisteluvaihe koostuu pääasiassa hankekehityksestä, sekä voimaloiden suunnittelusta ja selvityksistä. Voimalan asennusvaihe puolestaan työllistää välillisesti ja välittömästi yhteensä noin *kymmenen* henkilöä. Asennusvaiheeseen kuuluvat kaikki ne työt ja tuotannot, joita vaaditaan, että voimala voidaan ottaa käyttöön. Voimaloiden käyttövaihe, johon sisältyvät muun muassa laitteiden huolto ja kunnossapito, sekä sähkömyynti, työllistää yhteensä noin 25 henkilöä. Yhteensä koko voimalan elinkaaren aikana työllistyy siis välillisesti tai välittömästi noin 35 henkilöä. Arvio koskee yhtä

tuulivoimalaa, jonka tuotantoteho on 2,5 MW ja oletettu käyttöikä 25 vuotta (Koski 2015).

Suomen Tuulivoimayhdistyksen ja Rambollin teettämän raportin (2019) mukaan Suomessa ”nykyisen käytössä olevan tuulivoimatuotannon työllistävä vaikutus koko elinkaarensa aikana on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta”. Tästä määrästä tuotannon suora työllisyysvaikutus on puolestaan 2 600 henkilötyövuotta (2019: 6). Kaikkiaan vuonna 2018 Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa, jossa myös Iin kunta sijaitsee, tuulivoima työllisti joko välillisesti tai suoraan yhteensä 16 968 työntekijää aina teollisuudesta kiinteistötoimintaan (2019: 11). Kyseessä on siis laajasti työllistävä teollinen ala, jonka vaikutukset eivät rajoitu vain yhteen osaamisalaan.

Voimalan valmistuttua kirjoitetaan usein sopimus paikallisen sähköyhtiön kanssa vikapäivystystä varten, mikä myös luonnollisesti työllistää paikallista osaamista. Suomessa tuulivoiman kotimaiset työllisyysvaikutukset rakentuvat hankkeiden suunnittelusta, ylläpidosta ja voimaloiden käyttöön sijoittuvien komponenttien ja materiaalien valmistamisesta. Sen sijaan tuulivoimaloiden pystyttämiseen osallistuvan työvoiman kotimaa riippuu usein voimalan valmistajasta, minkä vuoksi tällä saralla nähdään myös ulkomaista työvoimaa (Kysymyksiä tuulivoimasta 2019).

Tuulivoiman rakentaminen jollekin alueelle voi usein tarkoittaa myös sitä, että rakennushanketta johtava yhtiö perusparantaa alueen olemassa olevaa infrastruktuuria kuten tiestöä, jotta tuulivoimalan painavien osien kuljettaminen hankealueelle on mahdollista (Voimalan sijoittaminen 2019). Tämän ansiosta hankealueiden tieverkosto yleensä kohenee hankkeiden aloittamisen myötä, mikä puolestaan lisää alueen saavutettavuutta ja sisäistä liikkumista. Jotkut hanketoimijat tukevat paikallisyhteisöjä myös pienemmässä mittakaavassa esimerkiksi luontopolkuja rakentamalla ja kunnostamalla (Kysymyksiä tuulivoimasta 2019: 5).

Suomen Tuulivoimayhdistyksen tilastojen (2019) mukaan tuulipuistojen omistuksen kotimaisuusaste on kumulatiivisesta kapasiteetista 69 %. Ulkomaisessa omistuksessa on puolestaan keskimäärin 31 %. Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) teettämän

tutkimuksen (Laasonen 2015) mukaan tuulivoimahankkeiden kotimaisten kustannusten osuus koko elinkaaren kustannuksista on noin 55 %. Kotimaahan jäävien rahavirtojen osuus on puolestaan 58,7 %. Tuulivoimahankkeiden tukimaksuista, eli syöttötariffimaksuista, jäi yhteensä noin 59 % kotimaisille toimijoille. Tuulivoimayhdistyksen (Tuet Suomessa 2020) mukaan syöttötariffimaksujen laskettiin kattavan kokonaisuudessaan noin 40 % maalle rakennetun voimalan kustannuksista. Nämä syöttötariffimaksut lopetettiin vuonna 2017. Lukuja tarkasteltaessa voidaan siis katsoa tuulivoiman olevan parhaimmillaan varsin kotimaista tuotantoa edistävää teollisuutta ja toimintaa. Syöttötariffimaksujen sulkeutumisen myötä valtion tuki tuulivoimatuotantoa kohtaan on kuitenkin vähentynyt huomattavasti.

Skotlannin hallituksen teettämässä tutkimuksessa (2008) selvitetään turismin suhdetta tuulivoimaloihin. Sen pääteemana on selvittää, onko tuulivoimalla vaikutusta juuri Skotlannin alueiden turismiin, joten alueellisesti tarkasteltuna on kyseessä varsin suppeahko tutkimus, jonka tuloksia on vaikea suhteuttaa tai rinnastaa sellaisinaan Skotlannin ulkopuolisiin alueisiin, kuten esimerkiksi Suomeen. Tutkimuksessa kuitenkin sivutaan hyvin lyhyesti ja pintapuolisesti myös Suomen tilannetta (2008: 84). Siinä kerrotaan, kuinka Suomessa on turismin parissa verrattain positiivisia kokemuksia ja suhtautumisia tuulivoimaan, ja kuinka tuulivoimaa jopa hyödynnetään alueiden markkinoinnissa ja turismimarkkinoissa sijoittajille.

Tutkimuksen Skotlantia koskevat tulokset osoittavat, että suurin osa niistä turisteista, joita tuulivoimalat lähtökohtaisesti häiritsevät, eivät yksinkertaisesti matkusta alueille tai paikkoihin, jossa voimalat ovat osa maisemaa. Erittäin pienelle vähemmistölle tuulivoimalat ovat merkittävä negatiivinen tekijä, mikä vaikutti myös heidän päätökseensä jättää matkustamatta näille voimala-alueille uudestaan. Tutkimuksen johtopäätösten mukaan tuulivoimaloiden negatiivinen vaikutus turismiin, ja sitä kautta talouteen ja työpaikkoihin, on Skotlannissa varsin pieni: turismin menoerät laskevat 0,18 %. Taloudellisina lukuina tämä tarkoittaa menoerien vähenemistä 7,6 miljoonan punnan edestä vuodessa. Negatiivinen vaikutus ulottuu noin 211 työpaikkaan (2008: 261-264).

Tutkimuksen mukaan (2008: 275) on myös yksilöitä, joiden mielestä tuulivoimalat jopa kohentavat maisema-arvoa. Tämä ilmenee muun muassa siinä, kuinka tuulivoimapuistoista on syntynyt jopa turistikohteita. Tulokset osoittavat, että ajan kuluessa ja ihmisten sopeutuessa maiseman muutokseen, vihamielisyys tuulivoimaloita kohtaan laskee ja niistä tulee hyväksytyt osa yleistä maisemaa. Tuulivoiman ja turismin välisestä suhteesta on tällä hetkellä kuitenkin vielä varsin vähän tutkimustuloksia, minkä vuoksi varsinaisten johtopäätösten teko on haastavaa. Esimerkiksi Suomessa Lapin matkailuvetoisella ja tuulivoiman kannalta keskeisellä alueella tämänkaltaiselle tutkimukselle olisi hyvin tilaa ja tarvetta.

Kaiken kaikkiaan suomalaisten asenne tuulivoimaloita kohtaan on suhteellisen positiivinen, ja ne nähdään hyötyä tuovina rakennelmina. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n ja Taloustutkimus Oy:n teettämän tutkimuksen (Mikkonen 2013) mukaan ihmisten suhtautuminen asuinkuntiansa tuulivoimaloihin on pääosin myönteistä: jopa 85 % näistä tutkimukseen osallistuneista asukkaista kokee suhtautuvansa voimaloihin myönteisesti. Tutkimuksessa haastateltujen kuntien joukossa oli myös Iin kunta ja sen asukkaita. Keskeisimmät huolet, joita asukkailla tutkimuksen mukaan nousi, liittyivät voimaloiden aiheuttamaan ääneen ja sen häiritsevyyteen, maisemavaikutukseen sekä voimaloiden lentoestovalojen näkymiseen pimeällä. Tutkimuksen tulokset kuitenkin osoittavat, että nämä huolet eivät ole vaikuttaneet loppujen lopuksi kuntalaisten suhtautumiseen negatiivisesti. Äänien ei koettu olevan liian häiritseviä eivätkä voimalat pilanneet maisemakuvaa. Voimaloiden lentoestovaloihin liittyviä määräyksiä on myös tarkennettu, minkä ansiosta niistä koetut häiriöt ovat vähentyneet merkittävästi (Mikkonen 2013).

2.5 Tuulivoiman haitat

Vaikka tuulivoimassa on kyse uusiutuvasta energiamuodosta, joka on tuotannon suhteen lähes päästötön, ei täysin päästöttömästä energiamuodosta ole kyse. Ghenain (2012: 20) mukaan tuulivoimalan elinkaaren aikana sen suurimmat aiheutetut päästöt ajoittuvat voimalan materiaalihankintaan, turbiinien osien tuotantoon, sekä osien kuljetukseen, huoltoon ja hävittämiseen. Etenkin voimalan materiaalien hankinta aiheuttaa huomattavan määrän päästöjä (2012: 31).

Vattenfallin (2020) mukaan kaikki tuulivoimaan liittyvät hiilidioksidipäästöt voivat olla jopa noin 10 g/kWh. Nämä päästöt syntyvät enimmäkseen juuri voimaloiden rakentamisvaiheessa, sekä kasaamisessa, kuljetuksessa ja huollossa. Vattenfallin (2020) sivuilla kerrotaan myös, kuinka tuulivoiman haittoihin lukeutuvat muun muassa niiden tarve säätövoimalle. Tuuliturbiinit tarvitsevat toimiakseen säätövoimaa eli muita vaihtoehtoisia tuotantolähteitä kuten vesivoimaa, sillä sähkön tuotto onnistuu vain olosuhteissa, jolloin tuulen nopeus on riittävän suuri.

Suomen ympäristöministeriö on tuulivoimarakentamisen suunnittelun oppaassaan (2016) listannut muun muassa seuraavia mahdollisia haittavaikutuksia, joita tulee Suomessa ottaa huomioon jo tuulivoimaloita suunnitellessa. Nämä mahdolliset haitat liittyvät ympäröivään maisemaan, ääneen, välkkeeseen, linnustoon, lepakoihin, vedenalaiseen luontoon, puolustusvoimien toimintaan, yleiseen turvallisuuteen, säätutkiin, radioviestintään sekä porotalouteen. Näiden seikkojen lisäksi myös jään sinkoutuminen voimaloiden lavoista on merkittävä riski, joka tulee huomioida. Liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa (2012: 6) kerrotaan, kuinka WECO-tutkimusprojektin (Wind Energy production in COLD climate) mukaan jäätä voi sinkoutua lavoista niiden ollessa liikkeellä, sekä myös paikallaan. Tämä sinkoutumismatka voi olla yllättävän pitkä. Mahdollisia haittoja ja haittavaikutuksia on siis lukuisia erilaisia.

Tuulivoimaloiden vaikutukset alueiden linnustoon on keskeinen seikka voimaloiden riskeistä puhuttaessa. Koistisen selvityksen mukaan ”törmäysriski tuulivoimaloihin on pieni, koska linnut näkevät ja kuulevat ne kaukaa” (2004: 31). Pieni riski pätee myös yöaikaan, kun on pimeää. Yhteen voimalaan törmää keskimäärin yksi lintu kerran vuodessa. Pohjois-Suomessa lintujen törmäysriski on kuitenkin suhteellisen pieni, mikä johtuu muuttavien ja pesivien lintujen määrän vähenemisestä mitä pohjoisemmassa liikutaan (2004: 31).

Tuulivoimaloista puhuttaessa keskustelunaiheeksi nousevat usein myös voimaloista aiheutuvat terveyshaitat lähialueiden ihmisiin. Groningenin yliopiston tutkimuksen (Bakker ym. 2012) mukaan tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvat ihmiset voivat kokea ärsytystä turbiinien pyörimisestä aiheutuvista äänistä. Tämä ärsytys itsessään voi ilmetä

esimerkiksi katkonaisena unena ja psykologisena stressinä. Varsinainen turbiinien ääni itsessään ei kuitenkaan aiheuta todellisia terveyshaittoja. Asukkaiden elämänlaatuun se voi tutkimuksen mukaan kuitenkin vaikuttaa haitallisesti.

Samankaltaisia tuloksia tuodaan esiin myös Aucklandin yliopiston turbiinien aiheuttamiin äänihaittoihin liittyvässä tutkimuksessa (Crichton ym. 2014). Artikkelissa kerrotaan, kuinka mitä suurempi huoli ihmisillä on turbiinien melun haitoista terveydelle, sitä herkemmin näitä terveyttä haittaavia oireita myös ilmoitetaan. Tutkimuksen mukaan kyseessä voi olla, että huoli äänihaitoista itsessään aiheuttaa näitä oireita eikä niinkään varsinainen turbiinien toiminta (Crichton ym. 2014: 363).

Myös suomalaiset tutkimustulokset osoittavat, että merkittävää yhteyttä tuulivoimaloiden äänellä ja esimerkiksi ihmisten unenlaadulla ei ole. Yksilötason kokemukset melun häiritsevyydestä kuitenkin vaihtelevat, ja pieni osa väestöä, noin 10 %, kokeekin sisätiloissa voimaloiden äänen häiritseväksi, kun äänen taso on yli 40 dB (Hongisto 2014: 42). Luonnollisesti äänitason noustessa myös melu koetaan häiritsevämmäksi. Tuulivoimaloista syntyvä ääni on laajakaistaista, mikä tarkoittaa sitä, että siihen sisältyy kaikkia äänen eri taajuuksia (2014: 8).

Ghenain (2012: 23) mukaan nämä tuulivoimaloista syntyvät äänipäästöt voivat olla peräisin joko voimalan mekaanisista äänistä tai sitten aerodynaamisista äänistä. Mekaaniset äänet syntyvät esimerkiksi voimalan osien liikkumisesta tai niiden osuessa toisiinsa. Näitä ääniä pyritään minimoimaan voimalan rakenteiden äänieristeiden avulla. Aerodynaaminen ääni puolestaan syntyy siitä, kun tuuli osuu erilaisiin esteisiin tietyissä nopeuksissa. Tätä ääntä syntyy etenkin silloin, kun voimalan lavat pyörivät matalillakin tuulen nopeuksilla (2012: 23).

TEM:n teettämän selvityksen (Tuulivoimaloiden tuottaman äänen... 2017: 131) mukaan selvisi, että voimaloiden melun häiritsevyys oli selkeästi yhteydessä mallinnettuihin äänenpainetasoihin ja etäisyyteen itse voimalasta. Äänen ei kuitenkaan nähty olevan yhteydessä terveysvaikutuksiin, kuten nukahtamisvaikeuksiin, liian aikaiseen heräämiseen tai unilääkkeiden käyttöön. Asukkaista, jotka asuvat 2,5 km:n säteellä

voimalasta, noin 2 % koki äänen häiritseväksi sisätiloissa tai unen laatuun vaikuttavana tekijänä. Myös liikennemelu koettiin yhtä häiritseväksi näillä alueilla. Tutkimus osoitti, että voimaloiden äänet eivät ole yhteydessä kohonneeseen verenpaineeseen, diabetekseen eikä sydämen vajaatoimintaan (Tuulivoimaloiden tuottaman äänen... 2017: 131). Sen sijaan selvityksessä tuotiin esiin ilmiö siitä, kuinka jo huoli ja epäily mahdollisista oireista voi itse asiassa laukaista todellisia fysiologisia oireita (Tuulivoimaloiden tuottaman äänen... 2017: 132-133). Tutkimustulokset ovat siis kansainvälisesti tarkasteltuna suhteellisen yksimielisiä tuulivoimaloiden meluhaitoista, jotka tuloksien mukaan syntyvät lähinnä koetusta ärsytyksestä ja stressistä eikä itse äänestä.

Yleisesti ottaen tuulivoimaloista syntyvät vaikutukset voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Kaikki vaikutukset jakaantuvat voimaloiden suunnittelu-, rakennus- ja käyttövaiheisiin, sekä käytöstä poiston aiheuttamiin vaikutuksiin (Tuulivoimarakentamisen suunnittelu... 2016: 67). Koetut vaikutukset voivat olla myös subjektiivisia kokemuksia: jonkun mielestä tuulivoimala rikkoo luonnon maisemakuvaa, kun taas jonkun toisen mielestä ne voivat sopia hyvin ympäröivään ympäristöön. Subjektiivisia kokemuksia on hankala mitata, minkä vuoksi keskustelu niiden ympärillä tulee todennäköisesti jatkumaan vielä pitkään. Lopputulemana voidaankin siis todeta, että tuulivoimasta puhuttaessa on kyseessä energiamuoto, joka jakaa mielipiteitä laidasta laitaan. Tutkimukset kuitenkin osoittavat, että siitä saadut hyödyt ovat etenkin taloudellisesti tarkasteltuna varsin merkittäviä.

3. KESKEISET KÄSITTEET

3.1 Alueiden kilpailukyky

Markku Sotaraudan ja Nina Mustikkamäen (toim.) teoksessa *Alueiden kilpailukykyyn kahdeksan elementtiä* (2001) eritellään, kuinka kilpailukykyä voidaan arvioida kahdeksan eri elementin perusteella. Teoksessa syvennyttään muun muassa seuraaviin teemoihin: strateginen suunnittelu, strategiatyön konkretisoiminen, verkostoituminen, alueellisten ja paikallisten toimintaympäristöjen merkitys, alueiden innovaatiokyky, asuin- ja elinympäristön laadun merkitys, alueiden imagon merkitys ja markkinointi, sekä

kehittämistyön arviointi. Näiden teemojen pohjalta myös kilpailukyvyyn kahdeksan elementtiä rakentuvat. Alueellisen kilpailukyvyyn kannalta kriittisimmät osuudet ovat yritykset, infrastruktuuri, inhimilliset voimavarat, asuin- ja elinympäristön laatu, verkostoihin kuulumisen sekä instituutiot ja toimiva kehittäjäverkosto. Yhdessä nämä ominaisuudet muodostavat toisistaan riippuvaisen kokonaisuuden, joka pohjaa alueiden kilpailukyvyyn toimivuutta (2001: 14).

Kilpailukyvyyn elementeistä *yritykset* ovat markkinoita ja taloutta tukevia tekijöitä, joihin kohdistettu kehittämistoiminta on oleellinen osa alueen toimintaa ja kehittämistä (2001: 14). *Inhimillinen pääoma* puolestaan koostuu osaavasta ja innovatiivisesta kansan osuudesta, joka on usein myös korkeasti koulutautunutta. Inhimillinen pääoma ja sen kehittäminen tuo alueille toimivia koulutusjärjestelmiä, sekä kyvyn reagoida nopeasti alueen ja sen yritysten muuttuviin tarpeisiin (2001: 15). Jotta alueiden on mahdollista haalia itselleen tätä inhimillistä pääomaa, tulee niiden *asuin- ja elinympäristöjen* olla laadukkaita ja houkuttelevia. Asuin- ja elinympäristö on kokonaisuus, joka koostuu sekä fyysisestä ympäristöstä, toiminnallisesta ympäristöstä, taloudellisesta ympäristöstä kuin myös sosiaalisesta ympäristöstä (2001: 15).

Instituutiot puolestaan voidaan jakaa kahteen keskeiseen luokkaan: muodollisiin ja epämuodollisiin instituutioihin. Muodollisia instituutioita ovat esimerkiksi TE-keskukset ja yliopistot. Epämuodolliset instituutiot puolestaan rakentuvat ja syntyvät toimintansa kautta. Instituutioiden alueellista merkitystä kuvataan termillä ”institutionaalinen tiheys”. Mitä tiheämpi ja tiiviimpi se on, sitä menestyneempiä alueet voivat olla. Alueiden *kehittäjäverkostot* ovat sen sijaan verkostoja, jotka muodostuvat niistä toimijoista, jotka toiminnallaan ja yhteistyöllään kehittävät aluetta oleellisesti. Kehittäjäverkostojen lisäksi myös alueen *verkostoitumisella* on merkitystä kilpailukyvyyn kannalta. Mitä laajempi, kattavampi ja toimivampi verkosto on, sitä helpommin alueen toiminta toteutuu ja esimerkiksi yritysten toiminta alueella helpottuu (2001: 15).

Infrastruktuuri on alueiden kannalta varsin kriittinen kilpailukyvyyn elementti, sillä sen ollessa toimiva myös kaikki muu toiminta mahdollistuu. Infrastruktuurilla tarkoitetaan erityisesti yritystoiminnalle keskeisiä fyysisiä rakenteita ja toimintaympäristöjä, kuten

liikenneyhteyksiä aina vesiputkista tietoliikenteeseen, alueen kaavaratkaisuja ja tontteja, mahdollisia toimitiloja sekä tietenkin energian, kuten luonnonvarojen ja erilaisten raaka-aineiden saantia (2001: 15). Myös alueellinen *imago* on keskeisessä roolissa kilpailukyvyn rakentumisessa. Imago muodostuu alueen kaikista fyysisistä ja toiminnallisista ominaisuuksista (2001: 16).



KUVA 1. Alueellisen kilpailukyvyn kahdeksan elementtiä (Sotarauta ym. 2001: 14)

Alueellinen kilpailukyky on kuitenkin ennen kaikkea käsite, joka jakaa mielipiteitä tieteellisessä keskustelussa. Sotarauta ja kumppanit (2001: 13-14) kertovat kuinka alueellinen kilpailukyky on ominaisuuksien kokonaisuus, jotka mahdollistavat alueen osallistumisen kilpailuun sekä potentiaalisen menestyksen tässä alueiden välisessä kilpailussa. Hugginsin ym. (2014: 275) mukaan alueellista kilpailukykyä on taas mahdollista arvioida kaikkien niiden olosuhteiden valossa, jotka mahdollistavat yritysten toiminnan ja kilpailun valitsemillaan markkina-alueilla, sekä sillä tuotolla, jota yritykset näillä alueilla saavat aikaan. Sen sijaan Kitson ja kumppanit (2004: 991) kertovat artikkelissaan, kuinka kilpailukyky nähdään akateemisissa piireissä edelleen varsin ristiriitaisena käsitteenä. Eniten kilpailukykyyn liittyen kysymyksiä herää siitä, kuinka

sitä voidaan mitata. Viime aikoina tutkimusten suunta on kohdistunut nimenomaan siihen, kuinka yksittäiset alueet kuten kaupungit ja kunnat toteuttavat kilpailukykyään.

Kitson ym. (2004: 992) kertovat artikkelissaan, kuinka kaikessa yksinkertaisuudessaan alueellisen kilpailukyvyn käsite voidaan määritellä sen suhteen, kuinka menestyneitä alueet ovat keskenään kilpaillessaan, tavoista ja keinoista riippumatta. Se mistä kilpaillaan voi olla esimerkiksi kansalliset ja ulkomaiset tulonlähteet, tai pääoman ja työvoiman houkuttelevuus alueelle. Alueen vetovoimaisuus, eli esimerkiksi kyky houkutella taloudellisesti voitokkaita yrityksiä, näkyy alueiden kykynä saada nämä ominaisuudet myös jäämään alueelle samalla elintaso nostamaan (Kitson ym. 2004: 992).

Tämän näkemyksen mukaan kilpailukyky ei ole siis pelkästään sitä, että pystytään tuottamaan asioita mahdollisimman paljon, mahdollisimman alhaisilla investoinneilla ja työvoimalla ja täten pitämään hinnat alhaalla, vaan se on myös dynaamista toimintaa ja kehittymistä, innovaatioita, sekä kykyä reagoida muutokseen ja parantaa suorittamistaan. Kilpailukykyyn kuitenkin liittyy vahvasti alueiden tuottavuus, sillä juuri tämän ominaisuuden avulla alue pystyy parhaiten elämään muutoksen mukana, reagoimaan ja tuottamaan kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita, ja täten pitämään alueiden toiminnan vakaana ja muutosalttiina (Kitson ym. 2004: 993).

Siinä missä aiemmin käsiteltiin niitä ominaisuuksia ja elementtejä, joista kilpailukyky kokonaisuudessaan rakentuu, on Niina Kotavaara tekstissään edelleen eriteltyt esimerkkialue Pohjois-Pohjanmaan maakunnan kilpailukyvyn tekijät kolmeen osittain limittäiseen kategoriaan: ”alueen resurssit, alueen kyky houkutella resursseja sekä alueen resurssien tuottavuus” (2013: 49). Nämä alueellisiin resursseihin läheisesti kytkeytyvät kategoriat ovat aiempaa kahdeksaa yksittäistä elementtiä laajempia kokonaisuuksia.

Kotavaaran mukaan kilpailukykystrategioiden tulisi korostaa erityisesti alueiden omaa taloudellista menestystä ja kykyä sopeutua globaaleihin muutoksiin. Tämä tarkoittaa muun muassa alueen palveluiden, liiketoiminnan ja energialähteiden monipuolistamista, minkä avulla on mahdollista vähentää riippuvuutta muista alueista ja ulkopuolisista

lähteistä. Tämän lisäksi alueiden tulisi hajauttaa elinkeinotoimintaansa useammalle sektorille, millä mahdollistetaan sopeutumiskyky ja nopea reagointi muutoksiin. Alueiden tulisi myös kohdistaa tukea perheille ja yhteisöille, jotta osallisuus, vuorovaikutus ja yhteistyö olisivat toimivaa. Myös alueiden omavaraisuudella ja uudelleenjärjestäytymiskyvyllä on tärkeä rooli kilpailukyvn suhteen: niiden avulla alue pystyy turvaamaan perustarpeidensa tyydyttämisen ilman ulkopuolista apua (2013: 75-76).

Kilpailukyvn määrittelemine ja mittaamine vaihtelee kuitenkin alueittain merkittävästi. Keskustelua herättää eritoten kysymys siitä, kuinka tätä mittaamista voitaisiin soveltaa kaikkiin alueisiin. Katalinin (2007: 343) mukaan esimerkiksi Euroopan unionissa (EU) alueiden kilpailukykyä mitataan suoraan näiden alueiden bruttokansantuotteen (BKT) mukaan. BKT ilmaisee yhden vuoden aikana tuotettujen hyödykkeiden ja palvelujen arvon jaettuna alueen asukkaiden kesken. BKT on kuitenkin Katalinin sanojen mukaan hieman rajoittunut tapa arvioida kilpailukykyä, sillä se ottaa huomioon vain yhden pienen osuuden laajasta kokonaisuudesta. Hän kertookin artikkelissaan jakaneensa kilpailukyvn kokonaisuutena kahteen eri luokkaan, objektiiviseen ja subjektiiviseen, joiden pohjalta arvioi sen vaikutuksia syvemmin. Katalinin keskeisin sanoma onkin se, että näitä erilaisia luokittelu- ja arviointitapoja tulee tutkia alueen ominaisuuksien mukaan. Joihinkin alueisiin BKT on hyvä väline mittaamaan kilpailukykyä, kun taas joihinkin toisiin alueisiin subjektiivinen kilpailukyvn mittaus on toimivampaa. Muun muassa juuri sosiaaliset, taloudelliset ja paikalliset tekijät ja eroavaisuudet määrittävät sen, minkä suhteen kilpailukykyä tulisi arvioida.

Myös alueiden asukkaiden mielipiteitä tulisi kuunnella sen suhteen, että mitä ominaisuuksia koetaan kaikkein tarpeellisimmaksi ja tärkeimmiksi, ja minkälaista kehitystä tulisi täten siis mitata, jotta kilpailukykyä ja alueiden elintaso pystyttäisiin kehittämään ja kasvattamaan (Katalin 2007: 354). Samaa linjaa myös Kotavaara tekstissään: ”Kilpailukykyä käsittelevien kansainvälisten tutkimusten mukaan ei ole kuitenkaan olemassa optimaalista kilpailukyvn mallia, joka sopisi kaikille alueille” (2013: 77). Juuri tästä syystä alueiden kilpailukykyä tulisi käsitellä ennen kaikkea

aluekohtaisesti, yrittämättä sopeuttaa termiä universaaliin merkitykseen, kaikkia alueita yhtäaikaaisesti kuvaamaan.

Kilpailukykyyn käsitteenä liittyy siis useita erilaisia näkemyksiä. Näitä näkemyksiä yhdistää kuitenkin selkeästi ajatus siitä, että alueella tulisi ennen kaikkea olla omia resursseja, niin konkreettisia materiaaleja kuin myös henkistä pääomaa, kyky uudistua ja sopeutua muutokseen, sekä kattavat ja kestävät taloudelliset lähtökohdat ylläpitää kilpailuun osallistumista ja alueen elintason säilymistä. Alueen tulee kaiken kaikkiaan olla monipuolinen ja funktionaalinen toimiva kokonaisuus, jonka katse on suuntautunut kehittämisen suhteen vahvasti tulevaisuutta kohti.

3.2 Alueiden elinvoima

Alueiden elinvoima on kilpailukykyyn tavoin hyvin monitulkintainen käsite. Hytönen ja muut (2018: 5) tarkastelevat elinvoiman käsitettä raportissaan maankäytön suunnittelijoiden näkökulmasta. Heidän mukaansa käsitettä on käytetty eri merkityksin eri lähdeaineistoissa. Käsite on esimerkiksi kirjallisuudessa usein yhdistetty väestökehityksen ja työllisyyden määrälliseksi mittariksi. Elinvoimapolitiikka puolestaan usein yhdistetään elinkeinopolitiikkaan. Myös kuntien maankäytön suunnittelu on kytköksissä elinvoimaisuuteen, sillä suunnittelu on suoraan yhteydessä elinkeinopolitiikkaan ja kuntatalouden kohentamiseen. Mikäli suunnittelutyö on puutteellista, voi se aiheuttaa haasteita muun muassa kestävyuden tavoittelussa, kunnan pitkäjänteisessä kehittämisessä ja jopa kuntalaisten hyvinvoinnissa (Hytönen ym. 2018: 5). Raportin tuloksissa kerrotaan, kuinka ennen kaikkea pitkäjänteinen suunnittelutyö muun muassa kunnan erottautumiskyvyn ja imagon lisäksi, on avain vahvaan kuntatalouteen ja elinvoimaiseen kuntaan (2018: 21).

Kuten kilpailukykyyn käsitteessä, myös elinvoiman yhteydessä kyky reagoida muutoksiin nähdään tärkeänä voimavarana. Muun muassa Sallisen ym. (2011: 3) mukaan kunnan elinvoima kulminoituu ennen kaikkea sen kykyyn uudistua. Uudistumiskyvyllä kunta turvaa taloudellisen kasvun ja yhteiskunnan toimivuuden, joiden avulla yksilöiden hyvinvointi taataan. Uudistumiskyky näkyy kuntien haluna panostaa uuden toiminnan

luomiseen, sekä uusiin mahdollisuuksiin tarttumiseen. Tärkeää on myös se, että kunnat tunnistavat ne ominaisuudet, jotka saavat uudistumiskyvyn aikaan, jotta tätä kykyä voidaan toteuttaa.

Uudistumisen lisäksi myös kehitys ja joustavuus ovat kuntien ominaisuuksia, jotka edistävät elinvoimaa ja sen kasvua. Kunnan tehtäviin kuuluu ympäristön muutosten tunnistaminen ja niihin reagoiminen, uusien toimintamallien ja prosessien omaksuminen, sekä itse kuntalaisten ja yritysten aktivoiminen ja yhteistyön tukeminen. Sallinen ja kumppanit summaa, kuinka kuntien elinvoima voidaan yksinkertaisuudessaan tiivistää seuraavien ominaisuuksien ja piirteiden toiminnalliseksi kokonaisuudeksi: vetovoimainen ympäristö, kilpailukykyinen yritys-kanta, osaaminen ja työvoiman saatavuus, palvelut, sosiaalinen pääoma ja yhteisöllisyys sekä vahva kuntatalous (Sallinen ym. 2011: 3). Teemat ovat siis pitkälti hyvin samankaltaisia kuin kilpailukyvyn yhteydessä.

Aluekehittämisen konsulttitoimisto MDI:n Eero Holstilan mukaan (2016) kunnan elinvoima on suora viittaus alueen kykyyn menestyä tulevaisuudessa. Käytännössä tämä tarkoittaa siis työtä ja toimeentuloa kuntalaisille, viihtyisää asumista sekä sujuvaa arkea, elämyksiä ja iloa, ja hyvää saavutettavuutta.

Jauhiainen ja Huovari (2013) kertovat kuntarakenteista ja alueiden elinvoimasta kertovassa raportissaan, että alueiden elinvoima on suora seuraus kasvusta ja kehityksestä. Näiden määreiden mittareina toimivat muun muassa väestömäärän ja työllisyyden muutokset. Kasvuun ja kehitykseen vaikuttaa kuitenkin useampi eri tekijä yhtäaikaaisesti. Alueiden luonnonvarat ja teollistumisen kehitys vaikuttavat merkittävästi siihen kehityssuuntaan, johon alue voi suuntautua. Myös alueiden mahdollisuudet korkeakoulutuksen tarjoamiseen ovat suunnannäyttäjiä alueiden väestönkehitykselle. Näiden lisäksi myös alueiden etäisyys merkittäviin keskuksiin, yleiset liikenne-yhteydet, markkinoiden läheisyys ja saavutettavuus, sekä inhimillinen ja sosiaalinen pääoma vaikuttavat osaltaan alueiden kasvuun ja kehitykseen, ja siten suoraan elinvoimaisuuteen (2013: 14).

Floridan ym. (2008: 615) mukaan juuri inhimillinen pääoma (engl. human capital) sekä niin sanottu luova luokka (engl. creative class) ja yleinen suvaitsevaisuus muutoksia kohtaan, ovat avainasemassa jatkuvan ja kestäväen kehityksen takaamisessa. Inhimillisellä pääomalla tarkoitetaan luovaa luokkaa eli koulutettua osaamista, jonka avulla alueen tuottavuutta on mahdollista kasvattaa. Tämän seurauksena alue houkuttelee enemmän uusia asukkaita, minkä myötä edelleen työpaikkojen määrä kasvaa ja taloudellinen tilanne kohenee (Jauhiainen & Huovari 2013: 14-15). Yrittäjyys puolestaan vaikuttaa suoraan paikallisten työpaikkojen määrän kasvuun, ja siten myös alueen elinvoiman kasvuun (Glaeser ym. 2012: 27).

Sekä kilpailukyky että elinvoima ovat selkeästi käsitteitä, joiden määrittämisessä korostuvat pitkälti samat teemat. Alueiden menestys puolestaan riippuu pitkälti siitä, kuinka hyvin näitä teemoja pystytään toteuttamaan. Menestyäkseen alueen tulee siis olla vetovoimainen, taloudellisesti vakaa, yritystoiminnaltaan laaja, fyysisiltä rakenteilta toimiva ja ulottuva, päätöksien teon suhteen tulevaisuuteen orientoitunut sekä resurssien puolesta mahdollisimman omavarainen.

4. IIN KUNTA

Ii on suurehko meren läheisyydessä sijaitseva kunta Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Oulun pohjoispuolella. Ensimmäiset maininnat Iistä ovat vuodelta 1374, jolloin siitä puhuttiin kappelina. Hallinnolliseksi pitäjäksi kunta nimettiin vuonna 1445. Nykyään sen naapurikuntia Oulun lisäksi ovat Pudasjärvi, Ranua ja Simo. Iin pinta-ala on 1602,75 km² ja asukasluku 9916. Erilaisia yrityksiä kunnassa toimii yhteensä noin 400. Ii on Suomessa ja nykyään myös maailmalla tunnettu uusiutuvien energiamuotojen edelläkävijänä, ja alan ammattilaisia kunnassa työskenteleekin noin 500 (Historiaa ja kuntatietoa 2019).

Ii pyrkii toiminnallaan tavoittelemaan vihreyttä ja kestävyyttä. Iin kuntastrategiassa 2018-2025 (2018) linjataan kunnan kehityssuunnat aina vuoteen 2025 asti. Taloudellisten säästöjen lisäksi energia- ja ilmastotyön merkitystä korostetaan kuntastrategiassa aluetalouden ja asukkaiden hyvinvoinnin takaamiseksi. Strategiassa kerrotaan, kuinka ”Ii

on sitoutunut huimaan 80 %:n päästövähennykseen 2020 mennessä Euroopan etunenässä”. Yhdeksi kunnan teemoista nimetäänkin kestävä kehitys, minkä myötä kunta sitoutuu kestävyuden tavoitteluun. Iin kunnan kotisivujen mukaan (Kestävä arki ja ympäristö 2020) tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kunnan asukkaat ovat ”sitoutuneet vähentämään hiilidioksidipäästöjä, kierrättämään ja välttämään jätteen syntyä sekä käyttämään yhteisiä resursseja maapallon kantokyvyn rajoissa”. Kaiken kaikkiaan kunnan toimintaa voidaan pitää vihreänä ja kestäväenä.

Kunnan ekologisuus on myös yksi sen voimavaroista, mikä on nähtävillä kunnan imagossa. Iin toimet ilmastotyön saralla ovat luoneet kunnalle kansainvälisestikin tunnistetun maineen hiilidioksidipäästöjen tehokkaana vähentäjänä. Ii on herättänyt suurta kiinnostusta maailmalla ja noussut täten kartalle myös Euroopassa. Huomion myötä esimerkiksi Britannian yleisradioyhtiö (BBC) on kuvannut kunnan ilmastotoimien menestystä käsittelevän dokumentin (BBC tuli Suomeen... 2019). Kunnan maine houkuttelee valtiovierailijoita myös muun muassa Japanista ja Etelä-Koreasta asti: ”Iissä tehty ilmastotyö kiinnostaa maailmalla jo niin paljon, että kuntaan odotellaan useita vierailijaryhmiä eri puolilta maailmaa”. Kiinnostus on ollut niin suurta, että kunnan majoituskapasiteettia on jouduttu laajentamaan hotelleista kotimajoitukseen (Ympäri maailmaa halutaan nyt tulla Iihin... 2020).

Kestävien ja vihreiden arvojen lisäksi kunnan päätavoitteena on kuitenkin vahvan ja terveen talouden saavuttaminen, ja sen tukeminen. Talouden kestävyttä tuetaan muun muassa kestävänsä konsernitalouden, osallistuvien kuntalaisten sekä osaavien tekijöiden avulla (Kuntastrategia... 2018). Tämän lisäksi strategiassa linjataan kunnan kehittämissuunnitelmat, joita ovat lähijoukkoliikenne, Etelä-Iilaakson kehittäminen merkittäväksi keskuksena kaupan, teollisuuden ja logistiikan osalta, lasten ja nuorten syrjäytymisen ehkäisy, ikäihmisten ohjelma, sekä johtamis- ja hallintojärjestelmän uudistaminen (2018: 9-10). Kunnan taloudellista toimintaa tukevat myös tuulivoimalat suurilla verotuloillaan. Erityisesti kiinteistövero liittyy läheisesti kunnan tuulivoimaloihin. Se on vero, jota kiinteistön omistaja maksaa kunnalle sen mukaan, minkä arvoisesta kiinteistöstä on kyse. Tähän arvoon vaikuttavat tontti, eli maapohja,

sekä rakennus. Asuinrakennuksia verotetaan niiden omien veroprosenttien mukaan, kun taas maapohjia yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan (Kiinteistövero 2020).

4.1 Iin energiapolitiikka

Iin harjoittama työ energia- ja ilmastopolitiikan saralla on saanut aikaan sen, että kunta on onnistunut jopa puolittamaan hiilidioksidipäästönsä vuosien 2007-2017 aikana (Kestävä arki ja ympäristö 2020). Se miten tähän on päädytty, on ollut seurausta muun muassa fossiilisten raaka-aineiden korvaamisesta uusiutuvilla energialähteillä, kuten tuulivoimalla, sekä yleisesti materiaalivirtojen tehokkaammasta käytöstä. Yhteensä vuosien 2007-2017 päästövähennys on 62 %, mikä tarkoittaa määrällisesti noin 60 500 000 kgCO₂. Tämä luku vastaa noin 5500 iiläisen vuosittaista hiilijalanjälkeä (Kestävä arki ja ympäristö 2020).

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöjen laskentataulukon mukaan vuosina 2007-2017 tapahtunut muutos Iissä on 60 % vähennys kokonaispäästöissä. Vähennys päästöissä per asukas on puolestaan 64 %. Mallin mukaan alueella tuotetusta tuulisähköstä lasketaan päästökompensaatio vuosittaisten päästökertoimien mukaisesti (SYKE... 2020). Taulukon mukaan vuonna 2017 yhden kunnan asukkaan vuosittaiset päästöt olivat 3,3 tCO₂e, kun se taas vuonna 2007 oli jopa 9,1 tCO₂e.

Kunnan energiapolitiikan kannalta keskeiseen rooliin nousee alueen yritys nimeltä Micropolis. Micropolis itse linjaa (2020) omaa rooliaan kunnassa seuraavasti: ”Olemme Iin kunnan elinkeinostrategian ja kehittämissuunnitelmien toimeenpanija sekä vastaamme kuntamarkkinoinnista”. Ilmastotoimien osalta Micropolis toimii seuraavasti: ”Hyödynnämme EU:n rahoitusohjelmia uusiutuvan energian ja ympäristöalan tutkimuksessa ja kehittämisessä”. Micropoliksen asiantuntijaryhmän Greenpoliksen tehtäviin kuuluu luoda Pohjois-Pohjanmaan alueelle kasvua, liiketoimintaa ja työtä ilmastotyön avulla (Ilmastotyö 2020). Micropolis oli mukana muun muassa InnoHiili-projektissa, joka toi Iille EU:n ilmastopalkinnon (Ii palkittiin Euroopan parhaana 2017).

Iin kunta on mukana myös Suomen Hinku-verkostossa, joka on päästövähennyksiin sitoutuneiden kuntien verkosto. Verkostoon Ii on liittynyt vuonna 2012 (Resurssiviisas Ii 2018: 6). Se on perustettu vuonna 2008 ja siihen kuuluu vuonna 2020 yli 70 kuntaa ja neljä maakuntaa. Verkosto tukee kuntien ilmastotyötä muun muassa luomalla kysyntää ilmastoystävällisille palveluille ja tuotteille. Kaikki verkostoon kuuluvat alueet ovat sitoutuneet yhteiseen tavoitteeseen: 80 % päästövähennykseen vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Tavoitteen avulla kuntien ilmastopäästöjä vähennetään, paikallisten hyvinvointia edistetään ja elinkeinoelämää parannetaan. Jotta verkostoon voi liittyä, tulee alueen täyttää Hinku-kriteerit (Hinku-verkosto 2020). Nämä kriteerit liittyvät muun muassa kasvihuonepäästöjen aktiiviseen rajoittamiseen ja vähentämiseen, yhteisten sopimusten ja energiatehokkaiden toimenpiteiden noudattamiseen, sekä verkoston toiminnan kannalta tärkeiden yhteishenkilöiden ja työryhmien perustamiseen.

Hinku-verkoston lisäksi Ii on myös osa FISU-verkostoa. Verkoston jäseneksi Ii hyväksyttiin 5.2.2016. FISU:n (engl. Finnish Sustainable Communities) jäsenkunnat tavoittelevat toiminnassaan hiilineutraalisuutta, jätteettömyyttä ja ylikulutuksen hillintää sekä globaalisti kestävästä kulutuksesta vuoteen 2050 mennessä. Verkostoa johtavat yhdessä Motiva ja Suomen ympäristökeskus (Resurssiviisas Ii 2018: 4).

Ii pyrkii saavuttamaan asettamia tavoitteita hiilineutraalisuuden suhteen etunenässä uusiutuvien energiavarojen avulla. Kunta on energiantuotannon suhteen omavarainen, ja sähköä kunnan alueella vuonna 2014 tuotettiin uusiutuvilla energiavaroilla yhteensä noin 550 GKWh. Tästä tuulisähkön osuus oli noin 133 GKWh. Kunta pyrkii vuoteen 2050 mennessä saavuttamaan tilan, jossa uusiutuva energiamuoto on halvin mahdollinen kunnan asukkaiden tarpeisiin soveltuva vaihtoehto (Resurssiviisas Ii 2018: 6-8).

4.2 Tuulivoima Iissä

Suomen Tuulivoimayhdistyksen raportin (2019: 6) mukaan Pohjois-Pohjanmaan maakunta on yksi Suomen kolmesta keskeisimmästä tuulivoimatuotannon maakunnasta. Kuntalehden (4/2019) mukaan vuoden 2019 lopussa Iissä oli yhteensä 52 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, ja lisäksi sinne oli suunnitteilla kaksi uutta hanketta. Nämä

hankkeet voisivat kasvattaa Iin tuulivoimaloiden lukua tuomalla kuntaan enimmillään 123 uutta voimalaa. Vuonna 2019 toiminnassa olleet voimalat tuottivat kunnalle yhteensä 129,9 MW:n edestä energiaa (Tuulivoima Suomessa 2019: 17). Nämä luvut osoittavat sen, kuinka keskeisessä roolissa tuulivoimalat ovat jo pelkästään kunnan maisemassa, puhumattakaan sen toiminnoista ja taloudellisuudesta.

4.3 Mitä tuulivoima on tuonut Iin kuntaan?

Ii on kansainvälisesti maailmalla tunnettu vihreän energian sanansaattaja. Kunnan vihreys ja ekologisuus on iso osa sen kansallista ja kansainvälistä imagoa. Eritoten juuri tuulivoima on näkyvässä asemassa kunnan toiminnassa. Tämä vihreä brändi on omiaan myös houkuttelemaan alueelle vihreydestä kiinnostunutta väestöä, turisteja ja jopa yrityksiä, jotka näkevät alueen kiinnostavana markkina-alueena. Sallisen ym. (2011: 4) mukaan maankäytön ratkaisuilla, joita kaikki kunnan tuulivoimahankkeet ovat, voi kunta kohentaa sen mahdollisuuksia parantaa ja ehostaa elinkeinoelämäänsä, ja täten turvata kaikille toimijoille kattavat ja toimivat toimintamahdollisuudet. Näiden toteutettavien hankkeiden tulee olla kuitenkin kestäviä ja pitkälle tulevaisuuteen tähtääviä, jotta ne voivat toimia kunnan ja kuntalaisten kannalta parhaalla mahdollisella tavalla.

Kunnan vetovoimaisuus, jota imagon avulla luodaan, on vahvasti kytköksissä myös alueen elinvoimaan, kuten Sallinen ja kumppanit (2011: 4) asiasta kertovat: ”vetovoimainen alue pystyy houkuttelemaan asukkaita, yrityksiä, työntekijöitä ja matkailijoita”. Juuri tuulivoiman voidaan nähdä olevan se positiivisen imagon luoja, joka houkuttelee alueelle elinvoimaa vihreydellään. Elinvoiman kehittäminen ja siihen panostaminen ovat erittäin tärkeää myös alueen kilpailukyvyn säilymisen kannalta, sillä elinvoima tuo kunnalle elinkeinoelämää ja yritys-kantaa, ja sitä mukaa myös työpaikkoja ja verotuloja, jotka puolestaan olemassaolollaan mahdollistavat kilpailukyvyn säilymisen (Sallinen ym. 2011: 5).

Houkuttelevan brändin lisäksi tuulivoima tuo kunnalle myös konkreettisia asioita kuten tuloja. Pääasialliset tulonlähteet, joita tuulivoimalat kunnalle tuovat, ovat kiinteistövero, maanvuokraus sekä ylipäättään hankkeiden työllistävät vaikutukset, minkä lisäksi

tuulivoimaloilla voi olla myös positiivista vaikutusta muun muassa kunnan matkailualalla. Maanvuokrasta hyötyvät eritoten maanviljelijät ja metsänomistajat (Vaikutukset kuntatalouteen 2018).

Tuulivoimaloista saatava kiinteistövero määräytyy pääasiassa yleisen kiinteistöveroprosentin sekä voimaloiden jälleenhankinta-arvon pohjalta. Lisäksi lopulliseen veroprosenttiin vaikuttaa voimaloihin kohdistettavat vuosittaiset ikäalennukset. Näiden määritelmien perusteella esimerkiksi 15 kolmen MW:n voimalaa voisi tuoda kunnalle kiinteistöveroja kahdenkymmenen vuoden tarkastelujaksossa jopa kaksi miljoonaa euroa (Vaikutukset kuntatalouteen 2018). Arvioiden mukaan Iihin rakennetut tuulivoimalat tuovat kuntaan vuosittain noin 450 000 euroa kiinteistöverojen muodoissa (Tuulivoima tuo työtä ja elinvoimaa Iihin 2016). Näiden lukujen mukaan kunnan talous on siis varsin hyvällä pohjalla, mikä edelleen heijastuu alueen elinvoimaisuuteen. Kestävällä pohjalla oleva talous mahdollistaa kunnan varautumisen muun muassa vanhenevaan väestöön ja muihin yhteiskunnan muutoksiin. Talous takaa sen, että kunnalla on resursseja sen toimintaa varten sekä muutoksiin reagoimiseen (Sallinen ym. 2011: 9).

Voimalat työllistävät kuntalaisia voimalahankkeiden suunnittelu- ja kehitystyössä, rakentamisen aikana projektinjohdossa, sähkötöissä, maanrakennuksessa, kuljetuksessa ja osien ja komponenttien valmistuksessa. Lisäksi myös paikalliset majoitus- ja ravitsemusalan, sekä siivous- ja aurauspalvelujen yritykset hyötyvät voimaloiden rakentamisesta (Tuulivoima tuo työtä ja elinvoimaa Iihin 2016). Kunnan johtajan Ari Alatossavan mukaan kunnan elinvoimaisuus on kohentunut voimaloiden rakentamisen myötä, mikä on pitkälti juuri hankkeiden työllistävyyden ja kiinteistöverojen ansiota (Tuulivoima tuo työtä ja elinvoimaa Iihin 2016). Myös Micropoliksen toimitusjohtajan Leena Vuotoveden mukaan tuulivoima on Iin kunnan identiteettiin merkittävästi vaikuttava tekijä, ja se on varsin keskeisessä roolissa kunnan kehittämissuunnitelmissa (Tuulivoima tuo työtä ja elinvoimaa Iihin 2016).

Työpaikkojen ja taloudellisuuden lisäksi tuulivoimahankkeiden myötä kunnan alueen infrastruktuuria on täytynyt perusparantaa, sillä muun muassa jo voimalan osien

kuljettaminen hankealueille vaatii kestäväää ja kattavaa tieverkostoa. Lisäksi Skotlannin hallituksen teettämä tutkimus (2008: 266) osoittaa myös sen, että tapauskohtaisesti tuulivoimaloilla voi olla positiivista vaikutusta turismiin. Tätä edesauttavat muun muassa juuri nämä kattavat tieverkostot, joita on tuulivoimaloiden rakennusvaiheessa jouduttu rakentamaan syrjäisillekin seuduille voimalan osien kuljetusta varten. Laaja infrastruktuuri mahdollistaa turistien kulkemisen ja pääsyn myös syrjäisempiin kohteisiin.

Iin kansainvälisyys on myös yksi merkittävä tekijä alueen hyvinvoinnin kannalta, sillä kilpailukyvyn näkökulmasta kansainvälisyys on suorastaan välttämättömyys. Kansainvälisesti tunnetut alueet houkuttelevat yrityksiä, jotka edelleen houkuttelevat markkinoita ja yhteistyötä eri alueiden välillä, mikä puolestaan huomattavasti vahvistaa alueen kilpailukykyä (Sallinen ym. 2011: 10). Ii on saanut maailmalla kansainvälistä tunnustusta sen tekemästä ilmastotyöstä uusiutuvien energiavarojen avulla, mikä on osaltaan ollut nostamassa kuntaa kansainväliselle kentälle.

Vuonna 2017 Iin kunta voitti Euroopan unionin jakaman RegioStars-palkinnon, joka jaetaan EU:n rahoittamille hankkeille. Hankkeiden tulee voittaakseen osoittaa ennen kaikkea huippuosaamista sekä tuoda esiin uusia lähestymistapoja aluekehitykseen. Palkinto jaetaan viidessä eri kategoriassa (REGIOSTARS Awards 2020). Ii voitti oman palkintonsa kategoriassa ”Energy Union: climate change”. Voiton kunnalle toi projekti nimeltä ”InnoHiili”, jonka ansiosta kunta vähensi hiilidioksidipäästöjään puolella vuosien 2007-2015 aikana. Projekti tukee Iitä Suomen ympäristökeskuksen asettamassa koko maan kattavassa tavoitteessa, jonka tarkoituksena on vähentää päästöjä kaiken kaikkiaan 80 % vuoteen 2030 mennessä. Muun muassa InnoHiili-projektin ansiosta Ii on vähentänyt päästöjään nopeiten kaikista Suomen kunnista, ja kunnan tavoitteena onkin päästä yhteiseen tavoitteeseen päästövähennyksissä kymmenen vuotta suunniteltua aikaisemmin, eli siis vuoteen 2020 mennessä (Winners of the RegioStars... 2017).

Kun Iin tilannetta peilataan Sotaraudan ja kumppaneiden (2001) kilpailukyvyn kahdeksaan elementtiin on huomattavissa se, kuinka tuulivoima on niistä lähes jokaisessa jollain tasolla läsnä. Kunnan imago rakentuu vihreän toiminnan ja energian ympärille;

lissä on runsaasti yrityskantaa, joiden toiminta on kytköksissä tuulivoimaan; kunnan infrastruktuuri on osittain rakentunut ja sitä on entisöity tuulivoiman rinnalla; Ii on kyennyt kansainväliseen verkostoitumiseen, sekä toiminnan ja inhimillisen pääoman houkuttelemiseen kansainvälisesti tunnustetun ilmastotyönsä ansiosta.

Kaikki tuulivoiman vaikutukset kunnalle eivät välttämättä ole kuitenkaan positiivisia tai kilpailukykyä ja elinvoimaa kohentavia. Tuulivoiman rakentaminen on kallista ja se vaatii kunnalta laajoja investointeja, jopa miljoonia euroja (Koski 2015: 2-3). Sen rakentamisessa hyödynnettävä työvoima ei ole aina pelkästään kotimaista, vaan myös ulkomaista työvoimaa hyödynnetään (Kysymyksiä tuulivoimasta 2019). Tämän lisäksi tuulivoimasta saaduista tuloista osa virtaa ulkomaille, eikä täten jää kotimaan tai edes kotikunnan käyttöön (Laasonen 2015). Näistä syistä tuulivoiman vaikutus alueen talouteen ei ole välttämättä aina pelkästään positiivista. Mielipiteet tuulivoimaa kohtaan vaihtelevat todennäköisesti laidasta laitaan myös itse kuntalaisten kesken, ja tähän puoleen olisikin ollut erittäin mielenkiintoista syventyä enemmän. Tutkielman rajallisuuden vuoksi en kuitenkaan tässä tutkielmassa perehdy iiläisten omiin henkilökohtaisiin kokemuksiin tai mielipiteisiin tuulivoimaan liittyen. Tästä huolimatta on selvää, että tuulivoiman ristiriitaisesta luonteesta johtuen sille tulee aina löytymään sekä kannattajansa, että vastustajansa.

5. POHDINTA

Tuulivoima on ristiriitainen, mutta loppujen lopuksi paljon hyötyjä tarjoava energiavara, jonka tehokas hyödyntäminen voi merkittävästi vaikuttaa ennen kaikkea alueen taloudelliseen rakenteeseen positiivisessa mielessä. Sillä on työllistävä vaikutus, eivätkä vaikutukset rajoitu vain suunnittelu- ja rakennusvaiheisiin, vaan myös muun muassa turismi- ja matkailuala voivat saada tuloja suorasti ja epäsuoraan tuulivoiman ansiosta. Oikeaoppisesti hyödynnettynä on tuulivoima myös ympäristön kannalta kestävä vaihtoehto. Sen päästömäärät ovat pieniä ja niitäkin on mahdollista entisestään pienentää muun muassa laitekierrätyksen avulla. Tähän tutkielmaan lukeutuneiden lähdeaineistojen

tutkimustulokset osoittavat myös sen, että tuulivoimasta ei ole merkittävää haittaa esimerkiksi alueiden linnustoon, tai lähiasukkaiden terveyteen.

Juuri terveystaitat ovatkin yksi yleisimmistä puheenaiheista tuulivoimaloihin liittyen, ja usein juuri voimaloiden aiheuttama ääni herättää ihmisissä eniten epäilyksiä. Tulokset kuitenkin osoittavat, että voimaloiden aiheuttamat äänet eivät todellisuudessa ole uhka terveydelle. Kaikesta huolimatta myös tämä tuulivoiman herättämä negatiivisessakin valossa tapahtuva keskustelu voidaan tietyllä tapaa nähdä jopa positiivisena asiana. Keskustelu ja omien näkemyksien ja mielipiteiden puolustaminen voi herättää alueen asukkaissa aktiivisuutta ja parantaa osallisuutta kunnan päätöksiin liittyvissä keskusteluissa. Alueen asukkaiden osallistaminen on yksi elinvoiman ja kilpailukyvyn tukipilareista, sillä aktiivinen ja aikaansaava kansalainen voidaan nähdä demokraattisen kunnan voimavarana.

Alueiden hyvinvoinnin mittaamiseen ei ole selkeää yhden linjauksen mukaista mittaustapaa, jonka avulla alueiden keskeistä paremmuutta tai menestystä olisi helppo mitata tai laittaa järjestykseen. Elinvoima ja kilpailukyky voivat kuitenkin niin erillisinä termeinä, kuin myös rinnakkaisina ja risteävinä kokonaisuuksina vähintäänkin antaa suuntaa sille, kuinka hyvin alueet voivat. Siinä missä elinvoimalla kartoitetaan alueen toimintaa useammalla osa-alueella, on kilpailukyky hieman enemmän taloudelliseen toimivuuteen suuntautunut termi. Molemmissa on kuitenkin vahvasti läsnä alueiden resilienssi. Termejä yhdistävät pitkälti samat piirteet, elementit ja vaaditut ominaisuudet, jotta niitä voidaan kutsua toimiviksi. Vahva talous, yrityskanta, infrastruktuuri, osallistuvat asukkaat, laadukas asuin- ja elinympäristö sekä johdonmukainen ja pitkälle tähtäävä päätöksenteko ovat asioita, joita nykyajan kunnilta lähes poikkeuksetta vaaditaan, jotta niiden voidaan sanoa olevan menestyviä alueita. Lisäksi viime vuosien nousevat teemat, ympäristöystävällisyys, vihreys ja kestävyys, ovat asioita, joita kuntien ja alueiden olisi hyvä pyrkiä tavoittelemaan. Jo pelkästään hyvällä imagolla ja taidokkaasti rakennetulla brändillä, voi alue tuoda itseään enemmän esiin ja mukaan alueiden väliseen kilpailuun, ja täten kohentaa omia kilpailukykyä vahvistavia elementtejään.

Tutkielma tuo esiin sen, että tuulivoimalla on selkeitä positiivisista vaikutuksista alueiden hyvinvointiin. Tuulivoima voi parhaimmillaan tuoda alueelle erittäin paljon tuloja, työpaikkoja, turismia, brändiä, infrastruktuuria ja yrityksiä. Tuulivoima tarjoaa alueille tulojen ja materiaalistien hyötyjen lisäksi myös mahdollisuuden ja satsauksen tulevaisuuteen: alueet voivat energiapolitiikan suhteen omaksua erityisosaamisen roolin tuulivoiman aktiivisen hyödyntämisen ja jatkokehittämisen suhteen, ja olla täten suunnannäyttäjiä kansallisella ja jopa kansainvälisellä energiateollisuuden tiellä. Tuulivoima on yksi niistä energiavaroista, jolla voidaan nähdä olevan kirkas tulevaisuus, ja joka tulee muuttumaan entistä kirkkaammaksi teknologian kehittyessä yhä pidemmälle. Tuulivoima voi toimia kuntien ponnahduslautana kohti kansainvälisiä markkinoita ja näkyvyyttä, mistä myös Iin kunta toimii elävänä esimerkkinä. Tämänkaltaisen positiivisessa valossa näyttäytyvä kansainvälinen huomio voi olla mittaamattoman arvokasta pienelle kunnalle, jonka on täten mahdollista laajentaa toimintaansa ja houkuttaa alueelleen kansainvälisiä yrityksiä, ja täten kasvattaa alueensa elinvoimaa ja kilpailukykyä.

Suomessa on hyvät olosuhteet tuulivoiman käytölle. Erityisesti merenranta-alueet ovat osoittaneet tuotantotehokkuutensa tuulivoiman saralla, mistä kertoo myös Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vankka asema maamme tuulivoimatuotannon parissa. Tämä energialähde on Suomelle ennen kaikkea mahdollisuus, jota tulee hyödyntää. On kuitenkin huomionarvoista, että Iin aikaansaamat päästövähennykset eivät ole ainoastaan tuulivoiman ansiota. Kunta on panostanut myös esimerkiksi etätyön mahdollisuuksien parantamiseen, aurinkovoiman käyttöön ja sähköautojen määrän lisäämiseen, jotta pyrkimys kohti hiilineutraalia kuntaa olisi helpompi saavuttaa (Resurssiviisas Ii 2018). Selvää on kuitenkin se, että tuulivoima on äärimmäisen keskeinen osa koko Iin kunnan toimintaa, ja ilman sitä voisi kunta näyttää tänä päivänä huomattavan erilaiselta.

Kuten tutkielman kirjallisuuskatsaus osoittaa, elinvoimaisuuteen liitetään vahvasti alueiden kyky kehittyä ja joustaa, sekä sopeuttaa toimintaansa ja tehtäviään niin, että ne vastaavat sekä sen hetkisiä, että mahdollisia tulevaisuudessa tapahtuvia muutoksien synnyttämiä tarpeita. Iin kunnan elinvoimaisuus näkyy siinä, kuinka se on onnistuneesti omaksunut uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiseen pohjautuvan toimintamallin,

jonka avulla kuntaa on lähdetty edelleen kehittämään ja samalla myös markkinoimaan vihreän energian edelläkävijänä. Ii on reagoinut meneillään olevaan ilmastonmuutokseen ja sitä seuranneeseen energiateollisuuden muutokseen omaksumalla tuulivoiman osaksi keskeistä toimintaansa, ja hyödyntämällä sitä kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa.

Näillä tulevaisuuteen orientoituneilla päätöksillä ja toiminnan kehittämällä kunta on ottanut oman paikkansa ja roolinsa taloudellisesti vakaana ja varsin omavaraisena omia resurssejaan hyödyntävänä kestäväen kuntana. Ii on saavuttanut kuntana vakaan aseman kansallisella, ja enenevissä määrin jopa kansainvälisellä tasolla, mikä voidaankin nähdä merkittävänä saavutuksena väkimäärältään varsin pienelle kunnalle. Ii on löytänyt oman paikkansa energiapolitiikan kentältä, ja sen avulla turvannut elinvoimaisen ja kilpailukykyisen asemansa. Kunnan roolia uusiutuvien energiamuotojen tehokkaana hyödyntäjänä on vaikea horjuttaa, ja tulevaisuus näyttääkin Pohjois-Pohjanmaan perukoilla varsin kirkkaalta.

5.1 Jatkotutkimus

Tämän tutkielman teko ja sen käsittelemään aiheeseen perehtyminen on ollut avartava ja opettavainen kokemus. Uusiutuvat energiamuodot ja kestävyys ovat niin laajoja käsitteitä, joihin lukeutuu useita suhteellisen tuoreita innovaatioita, että niihin liittyvä jatkotutkimus on aina tervetullutta. Tutkielmaa tehdessä huomasin, kuinka esimerkiksi tuulivoimaloiden meluhaittoihin liittyvää tutkimusta oli saatavilla yllättävän vähän siihen nähden, kuinka kiistelystä ja mielipiteitä jakavasta aiheesta on kyse. Vastaavasti myös turismin ja tuulivoiman suhdetta tutkivalle tutkimukselle olisi tarvetta, ja näkisin, että juuri Suomessa tälle olisi hyvät mahdollisuudet esimerkiksi Lapissa, jossa matkailu on merkittävässä osassa maakunnan taloutta, ja jonka tunturialueilla sijaitsee tuulivoiman kannalta erittäin otolliset olosuhteet sen hyödyntämiselle.

Myös se tuli esiin, kuinka aiheesta oli äärimmäisen haastavaa löytää vanhempia julkaisuja tai englanninkielistä aineistoa. Monet käyttämistäni lähteistä ovatkin suomenkielisiä ja suhteellisen uusia, mikä entisestään kuvastaa sitä, kuinka suppeasti aiheeseen liittyvää materiaalia on saatavilla. Oman tutkielmani tietynlainen rajallisuus tuli myös esiin

esimerkiksi siinä vaiheessa työtä, kun olisin mielelläni käsitellyt varsinaisten kuntalaisten, siis iiläisten omia ajatuksia tuulivoimaan liittyen. Jotta kuntalaisten ajatuksia olisi ollut mahdollista analysoida syvemmin, olisi tutkielmaa varten täytynyt toteuttaa virallisia haastatteluja tai mielipidemittauksia, jotta tarvittavaa dataa olisi ollut saatavilla. Jatkoa ajatellen myös tässä näkisin saumaa mahdolliselle jatkotutkimuksen teettämiselle ja ylipäättään aiheeseen syventymiselle.

LÄHTEET

- Annala, P. (2020). Ympäri maailmaa halutaan nyt tulla lihin katsomaan ilmastotyötä. *Yle* 12.2.2020. <<https://yle.fi/uutiset/3-11203641>>. Viitattu 18.4.2020.
- Archer, D. & S. Rahmstorf. (2010). *The Climate Crisis: An Introductory Guide to Climate Change*. 249 s. Cambridge University Press, New York.
- BP Energy Outlook: 2019 edition. (2019). BP p.l.c. 141 s. <<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019.pdf>>. Viitattu 11.3.2020.
- Crichton, F., G. Dodd, G. Schmid, G. Gamble & K. J. Petrie. (2014). Can Expectations Produce Symptoms From Infrasound Associated With Wind Turbines?. *Health Psychology* 33: 4. 360-364.
- Efficiency and performane, Wind Energy Fact Sheet 14. (2001). Department of Trade and Industry. 5 s. <<https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100104192659/http://www.berr.gov.uk/files/file17821.pdf>>. Viitattu 26.2.2020.
- Florida, R., C. Mellander & K. Stolarick. (2008). Inside the Black Box of Regional Development – Human Capital, the Creative Class and Tolerance. *Journal of Economic Geography* 8: 5. 615-649.
- Ghenai, C. (2012). Life Cycle Analysis of Wind Turbine. *Sustainable Development – Energy, Engineering and Technologies – Manufacturing and Environment*. 264 s. InTech.
- Glaeser, E. L., S. Pekkala Kerr & W. R. Kerr. (2012). *Entrepreneurship and Urban Growth: An Empirical Assessment with Historical Mines*. NBER Working Paper No. 18333. National Bureau of Economic Research, Massachusetts.
- Hinku-verkosto. (2020). Hiilineutraalisuomi.fi, Suomen ympäristökeskus. <<https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>>. Viitattu 8.3.2020.
- Historiaa ja kuntatietoa. (2019). Iin kunta. <<https://www.ii.fi/historiaa-ja-kuntatietoa>>. Viitattu 7.3.2020.
- Holstila, E. (2016). *Elinvoiman varmistaminen – tulevaisuuden kunnan ydintehtävä*. Esitelmä 27.4.2016. <<https://vm.fi/documents/10623/2287526/2704+Holstila.pdf/ca9ad686-5ec3-4cb9-9477-7a58cea6b91a/2704+Holstila.pdf>>. 10.3.2020.
- Hongisto, V. (2014). *Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset*. 64 s. Työterveyslaitos, Turku.
- Huggins, R., H. Izushi, D. Prokop & P. Thompson. (2014). Regional competitiveness, economic growth and stages of development*. *Zbornik Radova Ekonomskog Fakultet au Rijeci*. 32: 2. 255-283.
- Hytönen, J., N. Kotavaara & T. Ahlqvist. (2018). *Elinvoiman askelmerkkejä ja ristiriitoja*. Maankäytön suunnittelijoiden näkemyksiä kuntien tulevaisuuteen. ARTTU2-tutkimusohjelman julkaisusarja 5/2018.

- Ii palkittiin Euroopan parhaana. (2017). Micropolis Oy, Ii.
 <<https://www.greenpolis.fi/ii-palkittiin-euroopan-parhaana/>>. Viitattu 31.3.2020.
- Ilmastotyö. (2020). Micropolis Oy, Ii. <<https://www.greenpolis.fi/ilmastotyö/>>. Viitattu 11.3.2020.
- Jauhainen, S. & J. Huovari. (2013). *Kuntarakenne ja alueiden elinvoima – laskelmia väestöstä, työpaikoista ja kuntataloudesta*. 95 s. KAKS – Kunnallisanalan kehittämissätiö. Tutkimusjulkaisu. 72.
- Kasvua, kehitystä, energia- ja ympäristöalan osaamista. (2020). Micropolis Oy, Ii.
 <<https://www.greenpolis.fi/>>. Viitattu 11.3.2020.
- Katalin, B. (2007). Measuring regional competitiveness. *Journal of Central European Agriculture*. 8: 3. 343-355.
- Kestävä arki ja ympäristö. (2020). Iin kunta. <<https://www.ii.fi/kestava-arki/>>. Viitattu 11.3.2020.
- Kiinteistövero. (2020). Veronmaksajat.
 <<https://www.veronmaksajat.fi/luvut/Tilastot/Kunnat/Kiinteistövero/#4ca05306>>. Viitattu 7.3.2020.
- Kitson, M., R. Martin & P. Tyler. (2004). Regional Competitiveness: An Elusive yet Key Concept?, *Regional Studies* 38: 9. 991-999.
- Koistinen, J. (2004). *Tuulivoimailoiden linnustovaikutukset*. 42 s. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Koski, K. (2015). *Tuulivoiman työllistävä vaikutus*. Sweco Ympäristö Oy.
- Kotavaara, N. (2013). Maakunnan kilpailukyky, kilpailukyvyn kehittäminen ja alueellinen konteksti Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2007-2010. Pro gradu – tutkielma. Maantieteen laitos, Oulun yliopisto. 86 s.
- Kuntastrategia 2018 – 2025*. (2018). Kunnan valtuusto, Iin kunta, 10 s.
- Kuntien tulo- ja kiinteistöveroprosentit 2020. (2019). Kuntaliitto.
 <<https://www.kuntaliitto.fi/talous/verotus/kuntien-veroprosentit/kuntien-tulo-ja-kiinteistoveroprosentit-2020>>. Viitattu 7.3.2020.
- Kysymyksiä tuulivoimasta*. (2019). Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Jyväskylä.
- Laasonen, V. (2015) Onko tuulivoima kotimaista? Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki. <<https://www.slideshare.net/marjakaitaniemi/ville-laasonen-onko-tuulivoima-kotimaista>>. Viitattu 29.2.2020.
- Lindell, I. (2009). *Sähkön pitkä historia*. 454 s. Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki.
- Mainio, T. (2019). Tuulivoima tuo isäntäkunnille jopa miljoonatulot kiinteistöverona. *Kuntalehti*. 4/2019. <<https://kuntalehti.fi/uutiset/talous/tuulivoima-tuo-isantakunnille-jopa-miljoonatulot-kiinteistoveroina/>>. Viitattu 30.3.2020.
- Mikkonen, A. (2013). Tuulivoima ja lähiasukkaat. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/185-asukaskysely_2013.pdf>. Viitattu. 25.3.2020.

- Mitä on tuulivoima? (2009). Suomen tuuliatlas.
<<http://www.tuuliatlas.fi/tuulivoima/index.html>>. Viitattu 26.2.2020.
- Paananen, H., A. Haveri & J. Airaksinen. (2014). *Kunta elinvoiman johtajana*. Acta nro 255. 116 s. Tampereen yliopisto, Suomen Kuntaliitto. Helsinki.
- REGIOSTARS Awards. (2020). Euroopan komissio.
<https://ec.europa.eu/regional_policy/fi/regio-stars-awards/>. Viitattu 31.3.2020.
- Resurssiviisas Ii tiekartta. (2018). Iin kunnanhallituksen johtoryhmä, Ii.
<https://www.ii.fi/sites/ii.jict.fi/files/TIEDOSTOT/ASUMINEN_YMPARISTO/Resurssiviisas-Ii-tiekartta2018.pdf>. 9.3.2020.
- Sallinen, S. (toim.) (2011). *Elinvoimainen kunta*. 11 s. Suomen Kuntaliitto, Helsinki.
- Savikko, H., J. Hokkanen, V.P. Alkula, M. Rautiainen & H. Koutonen. (2019). *Tuulivoiman aluetalousvaikutukset – työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa*. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 33 s. Ramboll, Tampere.
- Sotarauta, M. & N. Mustikkamäki (toim.) (2001). *Alueiden kilpailukyvyn kahdeksan elementtiä*. 208 s. Suomen Kuntaliitto.
- SYKE – KUNTIEN JA ALUEIDEN KHK-PÄÄSTÖT. (2020). Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <<https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi>>. Viitattu 8.3.2020.
- The economic impacts of wind farms on Scottish tourism: A report for the Scottish Government*. (2008). Glasgow Caledonian University, Glasgow. 305 s. Moffat Centre.
- Tietoa tuulivoimasta: Yleistä tuulivoimasta. (2020). Suomen Tuulivoimayhdistys ry.
<<https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta>>. Viitattu 28.2.2020.
- Tuet Suomessa. (2020). Suomen Tuulivoimayhdistys ry.
<<https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/taloudellisuus/uusiutuvan-energian-tukeminen/tuet-suomessa>>. Viitattu 10.5.2020.
- Tuulisuus Suomessa. (2009). Suomen tuuliatlas.
<<http://www.tuuliatlas.fi/tuulisuus/index.html>>. Viitattu 26.2.2020.
- Tuulivoimalaohje: Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. (2012). Liikennevirasto, Helsinki. <https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf>. 26.2.2020.
- Tuulivoimaloiden purkaminen. (2018). Motiva.
<https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen>. Viitattu 28.2.2020
- Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen* (2017). Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017. 164 s. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.

- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu: Ympäristöhallinnon ohjeita. (2016).
Ympäristöministeriö, Helsinki.
<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79057/OH_5_2016.pdf
>. Viitattu 26.2.2020.
- Tuulivoimateknologia. (2018). Motiva.
<https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa/tuulivoimateknologia>. Viitattu 28.2.2020.
- Tuulivoima ja sen hyödyt, haitat sekä tuotanto. (2020). Vattenfall.
<<https://www.vattenfall.fi/sahkosopimukset/tuotantomuodot/tuulivoima/>>.
Viitattu 26.2.2020.
- Tuulivoima Suomessa. (2020). Motiva.
<https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa>. Viitattu 28.2.2020.
- Tuulivoima Suomessa 2019. (2020). Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Afry Finland Oy. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/1456-Tuulivoimatilastot_AFRY_full.pdf>. Viitattu 25.3.2020.
- Tuulivoima tuo työtä ja elinvoimaa Iihin. (2016). Suomen Tuulivoimayhdistys ry.
<https://www.tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2245/tuulivoima_tuo_tyota_ja_elinvoimaa_iihin>. Viitattu 25.3.2020.
- Tuulivoiman ympäristö- ja muut vaikutukset. (2020). Motiva.
<https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoiman_ymparisto-ja_muut_vaikutukset>. Viitattu 28.2.2020
- Vaikutukset kuntatalouteen. (2018). Motiva.
<https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoiman_ymparisto-ja_muut_vaikutukset/vaikutukset_kuntatalouteen>. Viitattu 25.3.2020.
- Veräjänkorva, A. (2019). BBC tuli Suomeen ihmettelemään pienen Iin kunnan ilmastotekoja – päästöjä vähennetty rutkasti ja asukkaat saivat yhteisen sähköauton. *Yle* 13.11.2019. <<https://yle.fi/uutiset/3-11064499>>. Viitattu 18.4.2020.
- Voimalan sijoittaminen. (2019). Motiva.
<https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa/voimalan_sijoittaminen>. Viitattu 28.2.2020.
- Winners of the RegioStars Awards 2017. (2017). Euroopan komissio.
<https://ec.europa.eu/regional_policy/en/newsroom/news/2017/10/10-11-2017-winners-of-the-regiostars-awards-2017>. Viitattu 31.3.2020.
- 90 % tuulivoimahankkeista suomalaisessa omistuksessa – eniten tuulivoimaa on Pohjois-Pohjanmaalla. (2016). Suomen Tuulivoimayhdistys ry.
<https://www.tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2323/90_tuulivoimahankkeista_suomalaisessa_omistuksessa_-_eniten_tuulivoimaa_on_pohjois-pohjanmaalla>. Viitattu 25.3.2020.