

**VAASAN YLIOPISTO**  
**FILOSOFINEN TIEDEKUNTA**

Jaana Rantala

**RAIPPALUODON TUULIVOIMAN SUUNNITTELUPROSESSI**

Aluetieteen  
pro gradu -tutkielma

**VAASA 2011**

## SISÄLLYSLUETTELO

	<b>sivu</b>
<b>KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO</b>	4
<b>TIIVISTELMÄ</b>	5
<b>1. JOHDANTO</b>	7
1.1. Tutkimuksen tausta	7
1.2. Tutkimusaineisto ja tutkimusongelmat	11
1.3. Käsitteitä	13
<b>2. TUULIVOIMA UUSIUTUVANA ENERGIANA</b>	16
2.1. Yleistä tuulivoimasta	17
2.2. Suomen ja EU:n uusiutuvan energian tavoitteet	18
2.3. Uusiutuvan energian tukijärjestelmät	21
2.4. Tuulivoiman tuotantotuki	23
2.5. Euroopan unionin tukijärjestelmät	24
2.6. Tuulivoimarakentamiseen liittyvä lainsäädäntö	25
<b>3. TUULIVOIMAN SUUNNITTELUPROSESSI YLEISELLÄ TASOLLA</b>	28
3.1. Aloite ja esiselvitykset	29
3.1.1. Hankkeen ideointi ja organisointi	29
3.1.2. Tuulisuusmittaukset	30
3.1.3. Sijaintipaikan valinta	31
3.1.4. Hankkeen teknisten, taloudellisten ja maankäytöllisten toteutusedellytysten arviointi	32
3.2. Hankkeen suunnittelu	33
3.2.1. Ympäristövaikutusten arviointimenettely	34
3.2.2. Kaavoitus ja lupamenettelyt	36
3.2.3. Lopulliset sopimukset ja päätös hankkeen toteuttamisesta	37
<b>4. EMPIIRINEN TUTKIMUSAINIESTO JA -MENETELMÄT</b>	39

4.1. Tutkimusmetodi	39
4.2. Haastatteluiden suunnittelu ja toteutus	41
4.3. Haastatteluaineiston käsittely	41
4.4. Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti	42
<b>5. RAIPPALUODON TUULIVOIMAPUISTOHANKKEEN SUUNNITTELUPROSESSIN ETENEMINEN</b>	<b>43</b>
5.1. Hankealue	43
5.1.1. Hankealueen kuvaus	43
5.1.2. Haastateltujen näkemykset hankealueesta	48
5.1.3. Haastateltujen näkemykset paikallisten suhtautumisesta	51
5.2. Hankkeen esiselvitykset	53
5.2.1. Ideointi	53
5.2.2. Haastateltujen näkemykset suunnitteluprosessista	55
5.3. Hankkeen suunnittelu	59
5.3.1. Ympäristövaikutusten arviointimenettely	59
5.3.2. Kaavoitus	62
5.3.3. Lupa-asiat	63
5.4. Hankkeen toteutus?	64
5.4.1. Haastateltujen näkemykset hankkeen tulevaisuudesta	67
<b>6. MAHDOLLISEN TUULIVOIMAPUISTON VAIKUTUKSET TYÖLLISYYTEEN JA ELINKEINOELÄMÄÄN</b>	<b>70</b>
6.1. Nykytila ja tulevaisuus	70
6.2. Haastateltujen näkemykset hankkeen työllisyys- ja elinkeinovaikutuksista	71
<b>7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>76</b>
7.1. Loppupäätelmät	81
<b>LÄHDELUETTELO</b>	<b>84</b>

**LIITTEET**

LIITE 1. Teemahaastattelun kysymysrunko

91

**KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO**

Kuvio 1. Ilmastonmuutoksen ja sen estämisen monimutkainen suhde	8
Kuvio 2. Periaatekuva tuulivoimalaitoksen pääkomponenteista	14
Kuvio 3. Energian kokonaiskulutus vuosina 1990–2006 sekä kokonaiskulutus perusuran ja tavoiteuran mukaisina vuosina 2007–2050, TWh	20
Kuvio 4. Tuulivoiman suunnitteluprosessin eteneminen	29
Kuvio 5. Mustasaaren tuulivoimapuiston sijoittuminen	44
Kuvio 6. Hankevaihtoehdot samalla kartalla	47
Kuvio 7. Tuulivoimayhtiöiden suorien työpaikkojen määrä Euroopassa	71
Taulukko 1. Tuulivoimaproessin toimijat sekä estävät ja edistävät tekijät	38
Taulukko 2. Raippaluodon hankkeen suunnitteluprosessin estävät ja edistävät tekijät	80

---

**VAASAN YLIOPISTO****Filosofinen tiedekunta****Tekijä:**

Jaana Rantala

**Pro gradu -tutkielma:**

Raippaluodon tuulivoiman suunnitteluprosessi

**Tutkinto:**

Hallintotieteiden maisteri

**Oppiaine:**

Aluetiede

**Työn ohjaaja:**

Seija Virkkala

**Valmistumisvuosi:**

2011

**Sivumäärä: 91**

---

**TIIVISTELMÄ:**

Tuulivoima on uusiutuva energia, joka on energiantuotantomuotona Suomessa uusi ja ajankohtainen. Isojen tuulivoimahankkeiden suunnitteluprosessit ovat toistaiseksi olleet hitaita ja monivaiheisia. Uusiutuvan energiantuotannon lisäämiselle kohdistuu kuitenkin suuria paineita kansainvälisten ja kansallisten ilmasto- ja energiastrategioiden muodossa. Ilmastonmuutosta pyritään hillitsemään korvaamalla uusiutuvilla energialähteillä uusiutuvilla energialähteillä ja monipuolistamalla samalla Suomen energiajärjestelmää. Ilmasto- ja energiastrategioiden tavoitteiden saavuttamisen kannalta on tärkeää, että tuulivoiman suunnitteluprosessit ovat sujuvia ja uusia tuulivoimapuistoja rakennetaan.

Tämän tutkielman tarkoituksena oli tutkia tuulivoiman suunnittelua ja syitä, miksi tuulivoimalla tuotetun energian tuotantoa pyritään lisäämään. Suunnitteluprosessista haluttiin tutkia, millaiset toimijat vaikuttavat suunnitteluprosessin kulkuun ja millaiset tekijät voivat edistää tai estää suunnittelua. Lisäksi tutkittiin tuulivoimapuiston vaikutuksia paikalliseen elinkeinoelämään ja työllisyyteen haastatteluaineiston pohjalta. Tuulivoiman suunnitteluprosessia on käsitelty yleisellä tasolla ja tarkemmin yksittäisen hankkeen kautta, joka tässä työssä on ollut Raippaluotoon suunniteltu tuulivoimapuisto.

Aihetta tutkittiin kvalitatiivisella tutkimusotteella. Empiirinen aineisto on kerätty pääosin teemahaastatteluina ja aineistoa on täydennetty hankkeeseen liittyvien lausuntojen ja lehtiartikkeleiden pohjalta. Teemahaastattelu on joustava aineistonkeruumenetelmä, jolla on kerätty tietoa Raippaluodon hankkeen eri osapuolilta. Tutkimustapana on käytetty tapaustutkimusta. Tapaustutkimukselle tyypillinen piirre on ilmiön perusteellinen kuvaus ja monenlaisten aineistojen ja menetelmien käyttö. Aineisto on kerätty kirjallisuudesta, erilaisista selvityksistä ja lausunnoista sekä haastatteluista.

Tutkimusaineiston mukaan Raippaluodon tuulivoimapuistohanke on ollut melko pitkä ja hankala prosessi. Esiselvitykset ja YVA-menettely on saatu päätökseen, mutta hankkeen tulevaisuus on edelleen epäselvä. Hankaluuksia suunnitteluun ovat tuottaneet esim. ristiriitaisuus sähköntuottajan ja maakuntaliiton suunnitelmien kesken, alun perin suuri hankekoko, vakiintumattomat käytännöt, alueen monien intressiryhmien huomioiminen, herkkä ja monimuotoinen ympäristö ja viimeisimpänä Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kielteinen lausunto hankkeesta. Toisaalta suunnittelua edistäviä tekijöitä ovat olleet mm. hyvät tuuliolosuhteet, tuulivoiman puhtaus energiantuotannossa, syöttötariffijärjestelmä ja positiivinen työllistämispotentiaali erityisesti tuulivoimaloiden rakennusvaiheessa.

Loppupäätelmänä voidaan todeta, että tuulivoimaan yhdistyy eri ympäristöintressien vastakkainasettelu. Tuulivoima on puhdas energiamuoto, jolla korvataan päästöjä tuottavia energiamuotoja, mutta toisaalta sen ajatellaan häiritsevän maisemaa ja ympäristöä, eikä suunnittelulla ole täysin pystytty poistamaan ympäristöriskejä. Tärkeää tuulivoiman suunnitteluprosessissa on huomata huolellisen suunnittelun merkitys. Raippaluodon hankkeessa tuulivoimaloiden jättäminen maailmanperintöalueen ulkopuolelle olisi sujuvoittanut esimerkkihankkeen prosessia. Yhtenäisillä viranomaisohjeilla ja lainsäädännön muutoksilla tuulivoiman suunnitteluprosessit sujuvat entistä jouhevammin.

---

**AVAINSANAT:** Tuulienergia, Raippaluoto, ympäristövaikutukset, aluesuunnittelu, energiantuotanto



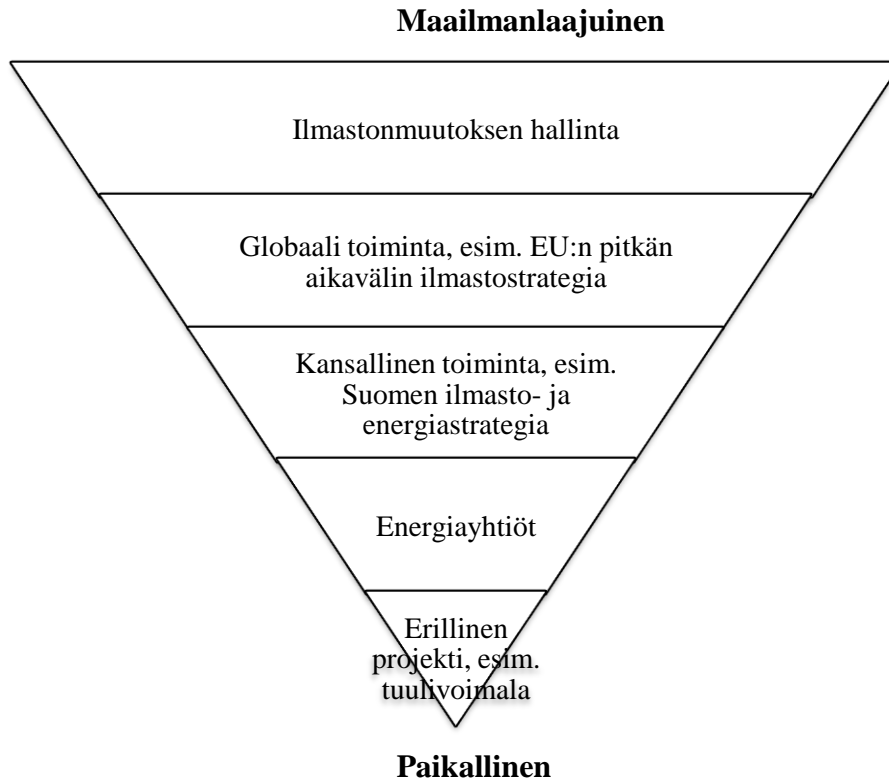
## 1. JOHDANTO

### 1.1. Tutkimuksen tausta

Ilmastonmuutos ja kasvihuoneilmiön hillitseminen ovat yksi aikamme puhuttavimmista haasteista. Energian kulutus on lisääntynyt valtavasti ympäri maailmaa viimeisten vuosikymmenien kuluessa eikä uusiutumattomien energiavarojen hyödyntäminen ole loputtomiin mahdollista tai ympäristön kannalta suotavaa. Uusiutuvat energiavarat puhuttavat maailmanlaajuisesti ja niiden käytön lisäämiseen on esitetty kovia tavoitteita myös Suomessa.

Suomen ilmasto- ja energiastrategian mukaan uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja kotimaisen energian osuutta tullaan lisäämään voimakkaasti vuoteen 2020 mennessä. Tällä pyritään Suomen energiajärjestelmän monipuolisuuteen ja kasvihuonekaasujen hillitsemiseen. Tuulivoima on yksi tärkeä uusiutuva energialähde, jonka tuotantoa pyritään kasvattamaan. (HE 152/2010: 4.)

Ilmastonmuutos ja kasvihuoneilmiö ovat globaaleja ongelmia, mutta keinot niiden hillitsemiseen ovat paikallisia (ks. kuvio 1). Ilmastonmuutos johtuu lisääntyneistä ihmistoiminnan aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä ilmakehässä. Kasvihuoneilmiö aiheuttaa poikkeuksellisen nopeaa ilmaston lämpenemistä, jolla on monenlaisia haitallisia seurauksia. Ilmastonmuutoksen hallinta on globaali haaste. Sen hallitsemiseen tarvitaan kuitenkin paikallisia ratkaisuja, jotka vaativat yleensä suurempia uhrauksia kuin niistä saatavat konkreettiset hyödyt ovat. Tuulivoima on tästä hyvä esimerkki. Kestävän kehityksen näkökulmasta tuulivoima on erittäin hyvä energiantuotantomuoto ja globaalilla tasolla energiaa on mahdollista tuottaa kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti, mutta paikallisesti ratkaisut ovat ongelmallisia. Tuulta on saatavilla ympäri maailmaa, mutta tuulivoimalaitosten rakentaminen voi aiheuttaa muita negatiivisia vaikutuksia. (Mäkipelto 2010: 114–115.)



Kuvio 1. Ilmastonmuutoksen ja sen estämisen monimutkainen suhde (Mäkipelto 2010: 115).

Ympäristönäkökulmasta tuulivoiman parhaimpina puolina pidetään sen kykyä vähentää hiilidioksidipäästöjä korvaamalla muita energiantuotantomuotoja. Uusiutuvan energian käyttö voi vähentää myös muunlaisia päästöjä kuten hiukkas- ja happopäästöjä. Toisaalta kuten mikä tahansa energiantuotantomuoto, myös tuulivoima aiheuttaa ympäristöhaittoja. Useiden tutkimusten mukaan tuulivoiman suurimpana negatiivisena vaikutuksena pidetään maisemahaittaa. Muita tuulivoimaloista aiheutuvia vaikutuksia on tutkittu eläimistön ja linnuston näkökulmista. Tutkimusten mukaan tuulivoimalaitokset aiheuttavat kuitenkin vain pienen riskin verrattuna muihin suuriin rakennelmiin Suomessa kuten sähkölinjoihin tai -mastoihin. Petolinnuilla on yleensä muita lintuja suurempi riski joutua tuulivoimalan osumaksi. Lisäksi offshore-tuulivoimaloiden vaikutuksia vesistöissä esim. simpukoihin, kaloihin ja hylkeisiin on tutkittu, mutta niillä on todettu olevan vain vähän pitkäaikaisia vaikutuksia. (Varho 2007: 4–5.)

Tuulivoiman sosiaalisia vaikutuksia ei ole tutkittu yhtä laajasti kuin vaikutuksia luontoon. Tutkimukset keskittyvät yleensä paikallisiin asioihin, esimerkiksi sijaintipaikan ja suunnittelun seurauksiin. Yhtenä tärkeänä seikkana on kuitenkin huomattu, että paikallisten ihmisten osallistuminen tuulivoimahankkeisiin tukee hankkeiden onnistumista. (Varho 2007: 4–5.)

Tässä työssä tutkitaan tuulivoimahankkeiden suunnitteluprosessia. Ala on Suomessa uusi ja jokainen suunnitteluprosessi on erilainen ja muuttujia on yleensä paljon. Työssä käsitellään melko karkeasti yleisen tason tuulivoimahankkeen suunnittelua ja suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä. Mustasaaren Raippaluotoon suunnitteilla olevaan tuulivoimapuistohankkeen vaiheisiin perehdytään tarkemmin kirjallisen ja empiirisen aineiston avulla. Lähtökohdat tuulivoiman tuotannon lisäämiselle ovat kansainvälisissä ja kansallisissa ilmastotavoitteissa kasvattaa uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Tutkielmassa selvitetään kuinka tuulivoimaprozessi etenee niistä tavoitteista esiselvitys-, suunnittelu- ja toteutusvaiheisiin. Tarkoitukseni on selvittää kuinka tuulivoiman suunnitteluprosessi toimii ja minkälaiset tekijät ja toimijat vaikuttavat prosessin kulkuun.

Moni asia on muutoksen alla erityisesti lainsäädännössä, mikä on vaikeuttanut hieman tutkimusprosessia. Tuulivoimaa koskevan syöttötariffin lakiesitys on äskettäin hyväksytty ja muutoksia on suunniteltu myös erityisesti tuulivoiman kaavoittamiseen ja YVA-lakiin. Muutoksilla pyritään kasvattamaan kiinnostusta tuulivoimaa kohtaan, tekemään tuulivoiman suunnittelusta entistä sujuvampaa ja tuulienergian tuotannosta kannattavampaa.

Tuulivoimalle on tyypillistä Nimby-ajattelu (Not In My Back Yard). Erityisesti tuulivoimaloiden sijaintiin liittyy paljon Nimby-problematiikkaa. Tuulivoimaa pidetään hyvänä vaihtoehtona uusiutumattomille energialähteille, mutta aiheeseen liittyy paljon ristiriitoja. Nimby-termillä, eli vapaasti suomennettuna ”ei meidän pihallemme”, viitataan useimmiten asukkaiden tai asukasyhdistysten asenteisiin ja toimintaan, joilla vastustetaan paikallisesti ei-toivottujen toimintojen sijoittamista omalle lähialueelle. Tällaisten hankkeiden vastustajat ajattelevat yleensä, että hankkeet voidaan hyväksyä missä tahansa muualla, mutta ei omassa lähiympäristössä. Tuulivoimaa voidaan esimerkiksi

pitää hyvänä energialähteenä, mutta sen ei haluta sijoittuvan näköetäisyydelle omasta asuinympäristöstä. Usein tuuliolosuhteiltaan parhaimmat alueet ovat ristiriidassa alueen asukkaiden ja luonnonsuojelun tavoitteiden kanssa. (Kopomaa, Peltonen & Litmanen 2008: 9.)

Nimby-ilmiön ohella toinen tuulivoimaan liittyvä ristiriita on eri ympäristöintressien vastakkainasettelu. Tuulivoima nähdään puhtaana energiamuotona, jolla voidaan korvata päästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja. Toisaalta taas sen voidaan ajatella häiritsevän maisemaa ja sillä voi olla negatiivisia vaikutuksia esimerkiksi muuttolintuihin. (Emt.)

Tuulivoiman taloudellisesta kannattavuudesta ja sen potentiaalista kannattavaksi energiantuotantomuodoksi on keskusteltu. Tuulivoiman investointikustannukset riippuvat tuulivoimalan tehosta ja sijaintipaikasta. Uuden voimalan investointikustannukset rannikolla ovat pienemmät kuin merituulivoimalan kustannukset. Mitä suurempitehoinen voimala, sitä suuremmat investointikustannukset sillä on. Tuulivoimalan komponenttien lisäksi kustannuksia aiheuttavat myös infrastruktuurin rakentamiskustannukset ja perustuskustannukset. Tuulivoimalan sijainti vaikuttaa näin ollen merkittävästi kokonaiskustannuksiin. Asumattomalle alueelle, jossa tiestö, sähköverkko ja televerkko puuttuvat, on rakentaminen kalliimpaa kuin alueelle, josta nämä jo löytyvät. Maaperän laadulla on myös vaikutus kustannuksiin. (Koljonen 2003: 2–4.)

Tuulivoimalan käyttöajan oletetaan olevan keskimäärin 20 vuotta. Kokonaiskustannuksia ja tuulivoiman kannattavuutta laskettaessa on huomioitava pääoman korkokanta, inflaatio ja vuosittainen tuulivoiman tuotanto. Alueen tuuliolosuhteilla on suuri merkitys tuulivoiman tuotannon kannalta. Investointien kannattavuutta on parannettu erilaisilla investointituilla ja veroilla ja tuulivoiman kohdalla syöttötariffit vaikuttavat merkittävästi tuulivoiman kannattavuuteen (ks. lisää luvussa 2.4.). (Koljonen 2003: 2–4.)

Tässä tutkielmassa käsitellään tarkemmin erään tuulivoimapuistohankkeen suunnittelun etenemistä. Tutkimuskohteeksi valitsin Mustasaaren Raippaluotoon suunnitellun tuulivoimapuiston, koska olen käsitellyt aihetta jo kandidaatin-tutkielmassani ja Raippaluoto

on alueena itselleni tuttu. Lisäksi alue on mielenkiintoinen ja haastava tuulivoimapuiston sijaintipaikaksi sen erityislaatuisen luonnon puolesta. Osa Raippaluodosta kuuluu Natura2000-suojelualueisiin ja tuulivoimapuisto sivuaa myös ainutlaatuista UNESCO:n maailmanperintöaluetta. Alueella esiintyy myös harvinaisia lajeja, kuten merikotkia. Käsittelin kandidaatin-tutkielmassani ympäristövaikutusten arviointiprosessia (YVA) ja esimerkkinä käytin Raippaluodon tuulivoimapuiston YVA-ohjelmaa ja sen kautta olen saanut jonkin verran pohjatietoa pro gradu -tutkielmaani. Yhtenä tärkeänä osana työtäni pyrin arvioimaan millaisia taloudellisia vaikutuksia tuulivoimalla on alueen elinkeinoelämään ja työllisyyteen.

Ennen varsinaista hankkeen suunnitteluprosessin analyysiä tutkielmassa käsitellään tuulivoiman nykytilaa Suomessa ja jonkin verran Euroopan unionin näkökulmasta. Myös tuulivoimaan liittyvää lainsäädäntöä käydään läpi. Tuulivoimaa koskee suurimmaksi osaksi sama lainsäädäntö kuin muitakin maankäyttö- ja rakennushankkeita. Uusiutuvan energian tukijärjestelmät ovat muutoksen alla ja niillä on suuri merkitys tuulivoiman tulevaisuuden kannalta. Uusi tuulivoiman tukijärjestelmä, niin kutsuttu syöttötariffi, parantaa tuulivoiman kannattavuutta. Suomen ja EU:n uusiutuvan energian käytön tavoitteet ovat kovat, joten tällaisia kannustinjärjestelmiä tarvitaan uusiutuvan energian tavoitteiden saavuttamiseksi.

Tuulivoimalla on monenlaisia taloudellisia vaikutuksia, joiden arvioiminen ei ole yksiselitteistä. Tässä työssä Raippaluodon tuulivoimapuiston työllisyys- ja elinkeinoelämävaikutusten arviointi perustuu pitkälti tekemiini haastatteluihin ja asiantuntijoiden arvioihin. Tuulivoima on kasvava ala ja Vaasan alueella on useita tuulivoimaan keskittyneitä yrityksiä. Tällä hetkellä yritykset suuntautuvat kuitenkin lähinnä vientiin, mutta tulevaisuudessa kenties Suomessakin tuulivoimalla on suurempi merkitys.

## 1.2. Tutkimusaineisto ja tutkimusongelmat

Tämä työ jakautuu kolmeen pääosaan ja tutkimusongelmat voidaan tiivistää seuraaviin pääkohtiin:

1. Miksi tuulivoimalla tuotetun energian tuotantoa pyritään lisäämään?
2. Millainen on Raippaluodon tuulivoimahankkeen suunnitteluprosessi? Mitkä toimijat ovat vaikuttaneet suunnitteluprosessin kulkuun? Mitkä tekijät ovat edistäneet ja estäneet suunnitteluprosessia?
3. Miten Raippaluodon tuulivoimapuisto vaikuttaisi empiirisen aineiston mukaan alueen työllisyyteen ja elinkeinoelämään?

Aineistona tässä työssä toimivat viralliset raportit, tutkimukset ja muu tuulivoimaan ja aihepiiriin liittyvä kirjallinen aineisto. Uusiutuvaan energiaan ja tuulivoimaan liittyen on olemassa runsaasti ajankohtaista materiaalia. Empiria on kerätty haastatteluaineistona sekä aiheeseen liittyvien lausuntojen ja lehtiartikkeleiden avulla. Niiden pohjalta tutkittiin suunnitteluprosessin etenemisen lisäksi sitä, millaisia vaikutuksia tuulivoimalla voisi olla alueen elinkeinoelämään ja työllisyyteen. Pohjanmaalla on vahvaa energia-alan teollisuutta, joten olisikin mielenkiintoista tutkia, miten tuulivoiman lisääminen vaikuttaa energiaklusteriin.

Tutkielman haastattelut ovat teemahaastatteluita. Haastateltavat edustavat eri tahojen asiantuntijoita, jotka liittyvät jollain tapaa Raippaluodon tuulivoimapuistoon ja sen suunnitteluun. Haastateltavia tahoja ovat EPV Tuulivoima Oy, Metsähallitus ja Pohjanmaan liitto. Mustasaaren kunnan ja ELY-keskuksen näkökulmat on kerätty lausuntojen ja lehtiartikkeleiden pohjalta.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastataan luvussa kaksi. Luvussa käsitellään tuulivoimaa yleisesti uusiutuvana energiana ja tutustutaan tarkemmin Suomea koskeviin energia- ja ilmastostrategioihin sekä lainsäädäntöön. Lisäksi tutustutaan uuteen erityisesti tuulivoimaa koskettavaan tuotantotukeen eli ns. syöttötariffijärjestelmään. Luvussa kolme käydään läpi tuulivoiman suunnitteluprosessia yleisellä tasolla hankkeen aloituksesta ja esiselvityksistä tarkempaan suunnitteluun ja toteuttamispäätökseen. Luvussa neljä käydään tarkemmin läpi tämän tutkielman tutkimusaineisto- ja menetelmät. Toinen tutkimuskysymys Raippaluodon hankkeen suunnitteluprosessista käsitellään luvussa viisi. Luvussa käydään läpi hankkeen aikaisemmat vaiheet ja tämänhetkinen tilanne.

Empiirisen aineiston pohjalta tutkitaan, miten Raippaluodon alue soveltuu tuulivoiman tuotannolle ja millaisia edistäviä ja estäviä tekijöitä hankkeessa on ollut. Kolmanteen tutkimuskysymykseen pureudutaan luvussa kuusi. Aineisto perustuu aikaisempiin tutkimuksiin ja tietoihin tuulivoiman työllisyysvaikutuksista. Raippaluodon hankkeen työllisyys- ja elinkeinovaikutukset pohjautuvat asiantuntijoiden arvioihin.

### 1.3. Käsitteitä

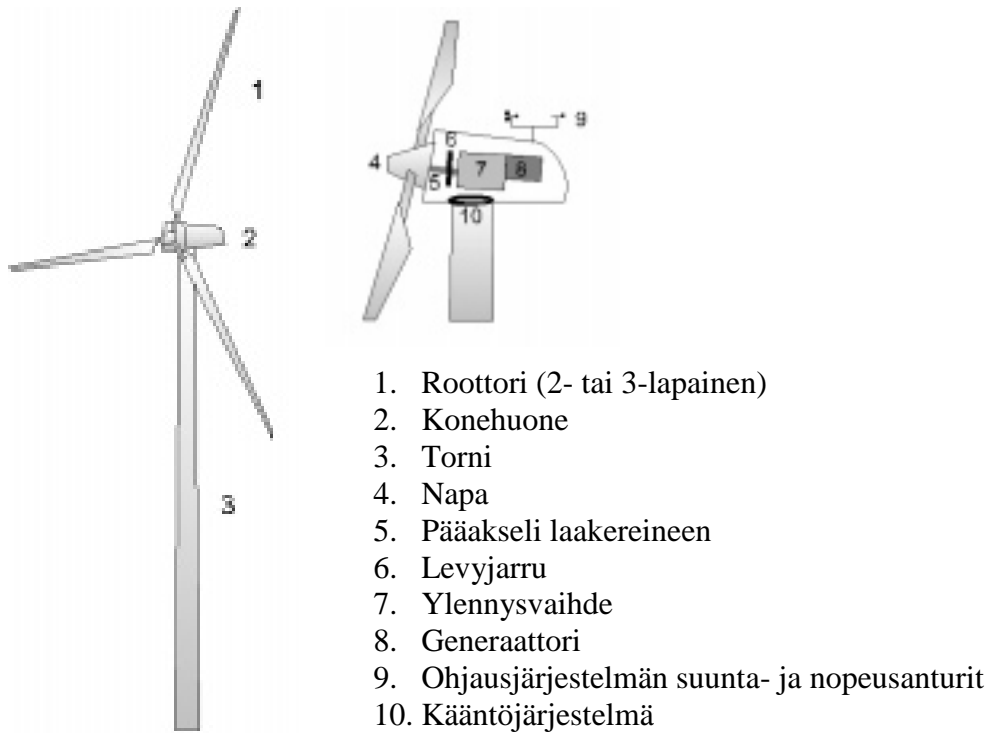
#### *Tuulivoima*

Tuulivoima on uusiutuva energiamuoto, joka perustuu ilman liikkumiseen ilmassojen lämpötila- ja paine-erojen seurauksena. Tuulivoima syntyy, kun tuulen liike-energia muutetaan pyörimisliikkeeksi ja edelleen sähköksi generaattorissa. Generaattorista sähkö johdetaan muuntajaan ja sähköverkkoon. (Motiva 2009.)

Tuulivoimaa ei voida käyttää ainoana energialähteenä, koska tuulivoiman tuotanto ei ole tasaista. Tyynien päivien varalta tuulivoima tarvitsee muuta sähköntuotantoa tasamaan kulutuksen ja tuotannon välisen eron. (Emt. 2009.)

#### *Tuulivoimala*

Tuulivoimalat tai tuulivoimalaitokset koostuvat roottorista (napa ja siivet), konehuoneesta, tornista ja perustuksista (ks. kuvio 2). On olemassa erilaisia tuulivoimalaitosmalleja, jotka poikkeavat teknisiltä ratkaisuiltaan valmistajan mukaan. Tällä hetkellä olemassa olevat tuulivoimalaitokset ovat yleensä kokoluokkaa 1–3 megawattia, mutta suunnitteilla olevien uusien voimalaitosten teho on 3–5 megawattia. Jopa tätäkin isompia 5–7 megawatin tuulimyllyjä on suunnitteilla merialueille. 3–5 megawatin voimalaitokset ovat kokoluokaltaan 80–140 metriä korkeita ja roottorien lavan halkaisija on noin 100–125 metriä. (Tuulivoimaopas 2011b.)



Kuvio 2. Periaatekuva tuulivoimalaitoksen pääkomponenteista (Energia-Ekono Oy 1999: 12).

Tuulivoimalaitoksen käynnistyminen vaatii vähintään 3,5 m/s tuulen. Teho kasvaa tuulen nopeuden noustessa. Yleensä laitos pysäytetään, kun tuulen nopeus on yli 25 m/s, jotta vältetään mahdolliset laitevauriot. (Motiva 2009.)

### *Tuulivoimapuisto*

Tuulivoimapuisto on alue, jossa on useita toisiinsa liitettyjä tuulivoimaloita. Tuulimyllyt sijaitsevat useiden satojen metrien päässä toisistaan. Etäisyys riippuu useasta tekijästä, esimerkiksi turbiinin koosta, voimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden sijoituskuviosta. Normaali etäisyys isojen tuulivoimaloiden välillä vaihtelee 400–1000 metrin välillä. Tuulivoimapuiston kaikki voimalat kytkeytyvät yhtenä kokonaisuutena sähköverkkoon. (Tuulivoimaopas 2011b.)

*Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)*

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on YVA-lain mukainen menettely, jossa selvitetään ja arvioidaan erilaisten hankkeiden ympäristövaikutuksia. YVA on ympäristöpolitiikan ohjauskeino, jonka avulla pyritään erityisesti ennaltaehkäisemään haitallisia ympäristövaikutuksia ja lisäämään kansalaisten osallistumista hankkeiden suunnitteluvaiheessa. (Hokkanen 2007: 13.)

*Ilmastonmuutos*

Ilmastonmuutos on mitä tahansa ilmaston muuttumista joko luonnollisten vaihteluiden tai ihmisen toiminnan seurauksena. Tässä työssä ilmastonmuutoksella viitataan kuitenkin ihmistoiminnasta aiheutuvaan ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien lisääntymiseen ja siitä aiheutuvaan ilmaston globaaliin lämpenemiseen. Merkittävin kasvihuonekaasu on hiilidioksidi. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen on tärkeässä asemassa ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta, koska Suomessa hiilidioksidipäästöistä 80 % aiheutuu energiantuotannosta. Kasvihuonekaasuja vähennetään parhaiten energian kulutusta pienentämällä ja lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 64.)

## 2. TUULIVOIMA UUSIUTUVANA ENERGIANA

Energialähteet jaetaan perinteisesti uusiutuviin ja uusiutumattomiin energialähteisiin. Uusiutumattomia energialähteitä ovat esimerkiksi fossiiliset polttoaineet, joita ei muodostu enää lisää ja joiden hyödyntämisestä aiheutuu usein ympäristöä kuormittavia päästöjä. Uusiutuviin energioihin kuuluvat aurinko-, tuuli-, vesi- ja bioenergia, maalämpö sekä aalloista ja vuoroveden liikkeistä saatava energia. Bioenergiaan kuuluvat puuperäiset polttoaineet, peltobiomassat, biokaasu ja kierrätyspolttoaineiden biohajoava osa. Näistä aalto- ja vuorovesienergialla ei ole Suomen energiantuotannon kannalta merkitystä, koska olosuhteet niiden tuottamiselle ovat heikot. (Motiva 2010.)

Uusiutuvien energiamuotojen käytön lisääminen on kirjattu Suomen omiin energia- ja ilmastopoliittisiin linjauksiin. Lisäksi Suomen energiapolitiikkaan vaikuttavat EU:n päätökset ja direktiivit, joita ovat esimerkiksi päästökauppadirektiivi. Suomen vuonna 2008 valmistuneen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiaan on kirjattu uusiutuvaa energiaa käsittelevä toimintasuunnitelma. Siinä esitetään vuosina 2010–2020 arviot energian loppukulutuksesta, uusiutuvan energian tavoitteista ja kehityksestä sekä arvio uusiutuvaa energiaa koskevista politiikan tukitoimenpiteistä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010a: 2.)

Ilmasto- ja energiastrategian mukaan tuulivoiman tuotantoa on tarkoitus kasvattaa voimakkaasti vuoteen 2020 mennessä (emt.). Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian (VNS 6/2008: 2) mukaan 80 prosenttia kasvihuonepäästöistä on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta. Kotimaisen energian osuutta on tarkoitus lisätä ja uusiutuvaa energiantuotantoa kasvatetaan erityisesti. Tällä pyritään Suomen energiajärjestelmän monipuolisuuteen, jotta riskit ulkopuolelta tulevista energiakriiseistä pysyisivät matalina. Kivihiilen ja öljyn käyttöä pyritään vähentämään samalla, kun uusiutuvien energiantuotantomuotojen käyttöä lisätään ja ilmastonmuutosta aiheuttavat kasvihuonepäästöt vähenevät. Strategiassa tähdätään myös energiajärjestelmän tehokkuuteen vähentämällä riippuvuutta sähköstä.

Vuonna 2005 Suomen uusiutuvan energian osuus kokonaiskulutuksesta oli noin 28,5 % ja ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on kasvattaa osuus 38 %:iin vuoteen 2020

mennessä. Tavoite on EU:n komission tavoitteiden mukainen ja se edellyttää myös energian loppukulutuksen vähentämistä. (VNS 6/2008: 36.)

## 2.1. Yleistä tuulivoimasta

Tuulivoima perustuu auringon säteilyyn. Tuulen virtaukset aiheutuvat paine-eroista maan pinnalla, jotka taas johtuvat auringon säteiden epätasaisesta jakautumisesta maan pinnalle. Esimerkiksi auringon säteilyn imeytyminen maan pintaan päiväntasaajan alueella on suurempaa kuin Pohjois- tai Etelänavalla. Tuulen voimakkuudet vaihtelevat runsaasti myös esimerkiksi vuodenajan ja vuorokauden ajan mukaan. (Manwell, McGowan & Rogers 2009: 24, 28.)

Tuulivoimalle sopivimpia alueita ovat tuuliset alueet. Niitä ovat esimerkiksi korkeat tunturit ja merialueet. Suomen aluevesillä on hyvät olosuhteet tuulivoimalle, mutta pitkä talvi ja jäät tuovat haasteita tuulivoimarakentamiseen. Sisämaassa tuuliolosuhteet ovat yleensä heikommat metsäisyyden takia. Pohjoisten tuntureille rakentamista taas rajoittavat maankäytölliset syyt sekä heikko sähköverkko ja infrastruktuuri. (HE 152/2010: 4–5.) Suotuisat tuulialueet ovat usein erittäin näkyviä alueita, jolloin laajamittaisen tuulivoimaloiden rakentamisen myötä maisema muuttuu (Lyytimäki & Hakala 2008: 249–250).

Maailmanlaajuisesti tuulivoiman tuotanto on kasvanut voimakkaasti. Euroopassa erityisesti Saksassa, Espanjassa ja Tanskassa tuotetaan runsaasti tuulivoimaa. Suomessa tuulivoiman tuotanto on kasvanut verrattain hitaasti, koska voimakkaita ohjauskeinoja kuten syöttötariffeja ei ole aikaisemmin otettu käyttöön. (Lyytimäki & Hakala 2008: 249–250.) Uusiutuvan energian tukijärjestelmistä kerrotaan lisää seuraavissa luvuissa.

Uusiutuvan energian käyttöä pyritään lisäämään voimakkaasti pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan. Esimerkiksi Euroopan unionin tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä vähentää kasvihuonepäästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta, lisätä 20 % uusiutuvien energialähteiden osuutta ja parantaa 20 % energiatehokkuutta. Suomessa tuulivoiman kokonaistehoa on strategian mukaan tarkoitus nostaa 140 megawattista

2000 megawattiin vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteen toteutuessa tuulivoiman vuotuinen sähköntuotanto olisi noin 6 terawattituntia. (HE 152/2010: 4.) Tuulivoiman kokonaistehon nostaminen 2000 megawattiin tarkoittaisi noin 700 uuden tuulivoimalan rakentamista, jos yksittäisen tuulivoimalan kapasiteetti on noin kolme megawattia (Wpd Finland Oy & Motiva Oy 2010: 4.)

Vuonna 2009 Suomessa oli yhteensä 118 verkkoonkytkettyä yli 70 kilowatin tehoista tuulivoimalaitosta, joiden kokonaisteho oli 147 megawattia. Tuulivoimalavalmistajien markkinaosuus on jakautunut kuudelle suurelle valmistajalle. Näitä ovat WinWinD (42 %), Siemens (19 %), Enercon (19 %), Vestas (13 %), Harakosan (4 %) ja Nordex (3 %). Maakunnittain tarkasteltuna eniten tuulivoimaa tuotetaan Lapissa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Ahvenanmaalla. Pohjanmaan osuus tuulivoimantuotannosta oli vain noin 4 % vuonna 2009. Suurimpia tuulivoimalla tuotetun sähkön tuottajia ovat PVO Innopower, Suomen hyötytuuli, Leovind, SaBa Wind, ViaWind ja VAPOn tuulivoima. (Stenberg & Holttinen 2010: 10, 16, 36.)

## 2.2. Suomen ja EU:n uusiutuvan energian tavoitteet

Suomen uusiutuvan energian käyttöön ja tuotantoon liittyvät tavoitteet on kirjattu vuonna 2008 ilmestyneeseen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiaan. Siihen on kirjattu Suomen ja Euroopan unionin ilmasto- ja energiatavoitteet vuoteen 2020 asti ja visio vuoteen 2050 saakka. Aikaisemmat strategiat ovat vuodelta 2001 ja 2005, mutta muutuneiden kansainvälisten tavoitteiden ja velvoitteiden myötä valtioneuvosto päivitti myös Suomen strategiaa. Vuoden 2008 strategian ehdotukset perustuvat kansainvälisiin ilmasto- ja energiatavoitteisiin ja siinä esitetään toimenpiteet niiden toteuttamiseen. (VNS 6/2008: 2.)

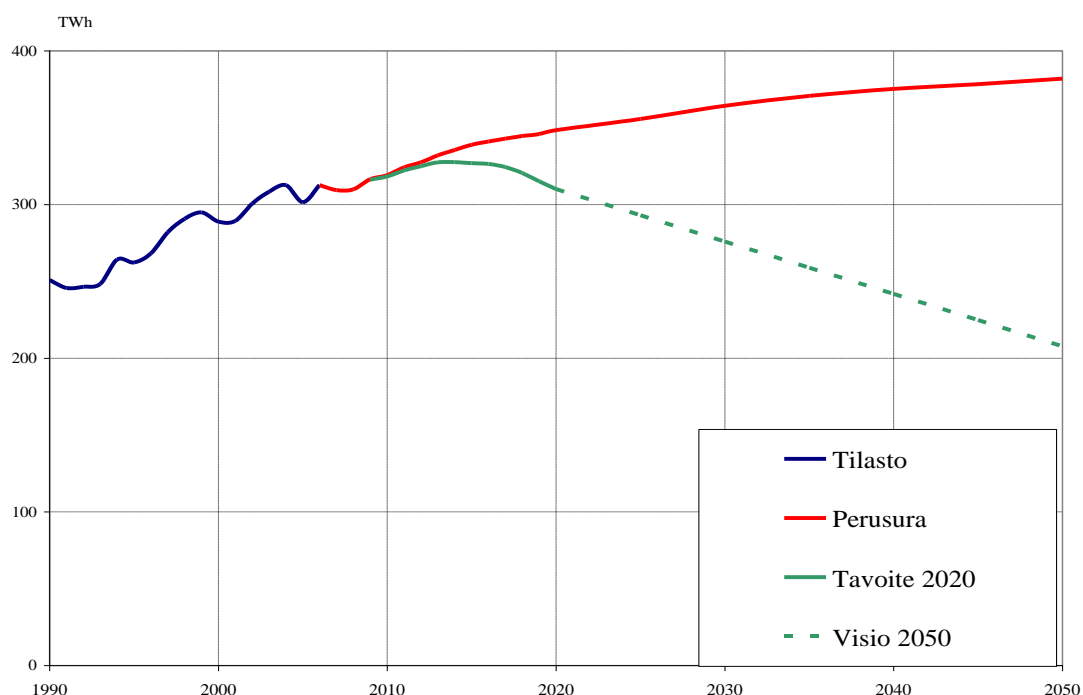
Suomessa uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta oli 28,5 % vuonna 2005. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaan EU:n komission velvoite Suomen osalta vuodelle 2020 on 38 %. Haastavaan tavoitteeseen pääseminen edellyttää toimenpiteitä erityisesti energiatehokkuuteen, energian säästöön ja uusiutuvien energialähteiden käytön ja tuotannon lisäämiseen liittyen. Tavoitteen saavuttaminen

edellyttää energian loppukulutuksen vähentämistä ja energian käytön tehostamista erityisesti asumisessa, rakentamisessa ja liikenteessä. (VNS 6/2008: 8–9.)

Uusiutuvien energialähteiden tuotannon lisääminen edellyttää muutoksia nykyisiin tukija ohjausjärjestelmiin. Näihin uusiutuvan energian tukitoimien tehostamiseen liittyen Suomi on ottanut käyttöön syöttötariffijärjestelmän. Tuulivoiman lisäksi myös puupe-raisen energian, jätepolttoaineiden, lämpöpumppujen ja biokaasun käyttöä tulee lisätä voimakkaasti. Sähkön hankinnassa pyritään monipuoliseen ja useaan energialähteeseen perustuvaan, hajautettuun järjestelmään sekä omavaraisuuteen. Omaa kapasiteettia lisätään päästöttömillä tai vähäpäästöisillä tuotantolaitoksilla. Suomen sähkönkulutusrakenteelle on tyypillistä energiaintensiivinen teollisuus ja pitkä valaistus- ja lämmityskausi, jolloin sähkönhankinnan lähtökohtina ovat erityisesti riittävän ja kohtuuhintaisen sähkön lisäksi hyvä toimitusvarmuus sekä ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden tukeminen. Strategian mukaan Suomessa varaudutaan myös lisäydinvoiman rakentamiseen. (VNS 6/2008: 9.)

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa puhutaan kahdesta urasta: perus- ja tavoiteurasta. Perusuralla tarkoitetaan nykyisiä toimintatapoja ja niiden jatkamista vuoteen 2020 asti. Tavoiteura taas on malli siitä, mihin strategian mukaan Suomen tulisi pyrkiä. Alla olevassa kuviossa 3 on esitetty Suomen energian kokonaiskulutus vuosina 1990–2006 sekä perus- ja tavoiteura vuoteen 2020 asti. Tavoiteuraan päästäkseen Suomen on tehtävä merkittäviä muutoksia energian kulutuksen suhteen.

Ilmasto- ja energiastrategian mukaan Suomen on vuoteen 2020 mennessä tarkoitus vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kahdellakymmenellä prosentilla vuoden 1990 tasosta. Vähennyksen osuus voi olla jopa kolmekymmentä prosenttia mikäli myös muut maat vähentävät päästöjään. Visio vuodelle 2050 kehittyneiden maiden kasvihuonekaasupäästöjen osalta on jopa 60–80 % vähennystavoite. Energiatehokkuutta on tarkoitus parantaa 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008.)



Kuvio 3. Energian kokonaiskulutus vuosina 1990–2006 sekä kokonaiskulutus perusuran ja tavoiteuran mukaisina vuosina 2007–2050, TWh (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008).

Uusiutuvaa energiaa pyritään lisäämään voimakkaasti. Vuonna 2006 metsäteollisuuden jäteliemet ja teollisuuden tähdepuun vastasivat noin 70 TWh uusiutuvan energian loppukulutuksesta ja tavoiteuran mukaan osuus laskee noin 60 TWh vuonna 2020. Suurimpia lisäyksiä tulee strategian mukaan olemaan metsähakkeella (7,2 TWh vuonna 2006 – 21 TWh vuonna 2020), nestemäisellä biopolttoaineella (0,0 TWh vuonna 2006 – 6 TWh vuonna 2020) sekä tuulivoimalla ja aurinkoenergialla (0,1 TWh vuonna 2006 – 6 TWh vuonna 2020). Yhteensä uusiutuvan energian käytön kokonaiskulutus kasvaisi tavoiteuran mukaan 92 terawattitunnista (2006) 118 terawattituntiin (2020). Tavoitteiden täytyessä Suomen energiaomavaraisuus kasvaisi nykyisestä 32 prosentista 36 prosenttiin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008.)

Vuodesta 1995 lähtien sähköenergian hinnan on voinut vapaasti kilpailuttaa Suomessa. Kuluttajalla on mahdollisuus valita ja suosia tiettyä sähköenergian tuotantotapaa ja suosia näin ekologisesti tuotettua sähköä. Vapaalla kilpailuttamisella on pyritty lisäämään

toiminnan tehokkuutta ja integroimaan Suomen sähkömarkkinat osaksi pohjoismaisia sähkömarkkinoita. Uudistuksen myötä pohjoismaisen vesivoimakapasiteetin käyttöä on tehostettu ja se on mahdollistanut vihreän sähkön kaupan. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2011.)

Suomi on sitoutunut noudattamaan Kioton ilmastopöytäkirjan päätavoitteita, joka solmittiin vuonna 1997 ja saatettiin voimaan 2005. Sopimuksen on ratifioinut yhteensä 176 maata. Kioton päätavoitteena on kasvihuonekaasujen vähentäminen päästövelvoitteiden avulla. Kehittyneiden maiden tulisi vähentää kasvihuonekaasuja 5,2 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosina 2008–2012. Tämän lisäksi sopimuksessa on maakohtaisia velvoitteita. Kehitysmailla ei ole sitovia päästövelvoitteita, mutta ne ovat myös velvoitettuja laatimaan ja toteuttamaan ilmastomuutosta hillitseviä toimintaohjelmia. (Ympäristöministeriö 2011a.)

Suomi on sitoutunut sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin kasvihuoneilmiön hillitsemiseksi. Uusiutuvien energiamuotojen tuotannon kasvattaminen on energiatehokkuuden lisäämisen ohella tärkeää. Tuulivoima tukee hyvin näitä periaatteita, koska se on käytössä lähes päästötön uusiutuva energiamuoto, jonka tuotannolle on hyvät olosuhteet Suomen rannikoilla ja tuntureilla.

### 2.3. Uusiutuvan energian tukijärjestelmät

Suomessa tällä hetkellä käytössä olevia tukijärjestelmiä ovat muun muassa energiavero, energiatuet ja päästökauppa. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian osuuden kasvattaminen edellyttää tukijärjestelmien uudistamista. Tuulivoiman kohdalla erityisesti syöttötariffijärjestelmällä on tärkeä rooli. (HE 152/2010: 6.)

Suomen nykyinen energiaverojärjestelmä on otettu käyttöön vuonna 1997. Energiaverot ovat valmisteveroja, joita kerätään liikenne- ja lämmityspolttoaineista sekä sähköstä. Energiaverojen avulla pyritään erityisesti hillitsemään energian kulutuksen kasvua ja ohjataan energiantuotantoa muotoihin, joista aiheutuu vähemmän päästöjä. Energiaverojärjestelmä perustuu erilaisiin tukiin, joista tärkeitä ovat esimerkiksi verotuet, joita mak-

setaan uusiutuviin energialähteisiin perustuvalle sähköntuotannolle. Tuulivoimalle on mahdollista saada tukea valmisteverolain mukaan. (HE 152/2010: 6.)

Energiatuella edistetään uusiutuvien energialähteiden ja uuden tehokkaan energiateknologian käyttöä sekä toisaalta vähennetään energian tuotannon ja käytön ympäristövaikutuksia. Energiatuen myöntämisestä säädetään valtioneuvoston asetuksessa. Energiatukea myönnetään hankekohtaisesti sellaisiin ympäristömyönteisiin investointi- ja selvityshankkeisiin, jotka edistävät uusiutuvien energialähteiden käyttöä, energian säästöä, energiantuotannon tai käytön tehostamista tai vähentävät niiden ympäristöhaittoja. Energiatukea voidaan myöntää myös hankkeisiin, jotka edistävät energihuollon varmuutta ja monipuolisuutta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010b). Maatalouden ympäristötuet ovat myös osa energiantuotannon tukijärjestelmiä. (HE 152/2010: 6–7.)

Euroopan unionin jäsenmaissa otettiin käyttöön päästökauppa vuonna 2005. Päästökäytännöllä pyritään kasvihuonekaasujen vähentämiseen siellä, missä se on halvinta. Käytännössä tämä on johtanut fossiilisten polttoaineiden kilpailukyvyyn heikkenemiseen ja uusiutuvien energiamuotojen kilpailukyvyyn parantumiseen. Päästökauppajärjestelmään kuuluu suurten teollisuus- ja energiantuotantolaitosten hiilidioksidipäästöt. Päästöoikeudet jaetaan ilmaiseksi tai huutokaupalla ja niitä voi myydä ja ostaa vapaasti koko EU:n laajuisilla markkinoilla. Tuotantolaitokset ostavat päästöoikeuksia, jos päästöoikeudet ovat edullisempia kuin omassa tuotannossa tehtävät päästöjen vähentämistoimet. Jos taas päästöjen vähentämistoimet ovat edullisempia kuin päästöoikeudet, kannattaa vähentämistoimet toteuttaa. Myös valtiot voivat käydä päästökauppaa YK:n ilmastopöytäkirjan päästövähennystavoitteiden mukaisesti. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010c.)

Suomessa on käytössä myös lukuisia muita uusiutuvaan energiaan liittyviä tukijärjestelmiä kuten ympäristövaikutusten arviointimenettely, ympäristönsuojelulaki, lannoitevalmistelaki sekä maankäyttö- ja rakennuslaki.

## 2.4. Tuulivoiman tuotantotuki

Tuulivoima ei ole vielä taloudellisesti kilpailukykyinen monien energiamuotojen kanssa, eikä tuulisähkön tuottaminen ilman taloudellista tukea ole kannattavaa. Suomella on kovat ilmastotavoitteet, joilla pyritään hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen ja tuulivoima on yksi energian tuotantotapa, jolla suuripäästöistä tuotantoa voitaisiin korvata. Tuulivoiman tuotantomäärän kasvattamiseksi voimaan on tullut syöttötariffiksi kutsuttu järjestelmä, jossa verorahoin tuetaan ja pyritään käynnistämään uusia tuulivoimahankkeita.

Hallituksen esityksen mukaan Suomeen on saatettu voimaan laki, joka koskee uusiutuville energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotukea. Lakiesitys hyväksyttiin keväällä 2011. Tuulivoiman tuotantotukea kutsutaan syöttötariffijärjestelmäksi. Lain piiriin kuuluvalla sähkön tuottajalle maksetaan määräajan tukea sähkön tuotantokustannusten ja markkinahinnan välisen erotuksen kattamiseksi. Tuotantotuki rahoitetaan valtion talousarviosta. Lain piiriin kuuluvien tuuli- ja biokaasuvoimalaitosten tulee olla uusia ja sähkötehon tulee olla vähintään 500 kilovolttiampeeria (tuulivoimalat) ja muut 200 kilovolttiampeeria. (HE 152/2010: 1.) Syöttötariffijärjestelmään kuuluvat tuulivoimalat eivät voi saada muita valtiontukia (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010a: 2).

Hallituksen esityksessä (HE 141/2010: 20–21) on ehdotettu tavoitehintaan perustuvan markkinaehtoisien tukijärjestelmän käyttöönottoa. Tällainen syöttötariffijärjestelmä tarkoittaa käytännössä sitä, että sähkön tuottajalle maksetaan lähtökohtaisesti 12 vuoden ajan tavoitehinnan ja sähkön markkinahinnan erotus, tukeen oikeutetun tuotannon osalta. Tavoitehintaa maksetaan yhteensä korkeintaan kolme vuotta. Syöttötariffi lasketaan kolmen kuukauden jaksoissa, jolloin syöttötariffin hinta määräytyy tavoitehinnan ja kolmen kuukauden sähkön markkinahinnan erotuksena tuotetun sähkön määrän mukaisesti. Syöttötariffijärjestelmän ulkopuolelle jäävälle tuulivoimalla tuotetulle sähkölle maksetaan edelleen 6,9 euroa megawattitunnilta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010a: 2).

Edellä mainitussa esityksessä (2010: 22) on arvioitu, että tuulivoiman syöttötariffijärjestelmän maksamista varten tarvitaan vuonna 2011 noin 10 miljoonaa euroa, vuonna 2013 80 miljoonaa euroa ja vuonna 2014 102 miljoonaa euroa. Määrärahan tarve kasvaisi joka vuosi vuoteen 2020 asti ja vuoden 2022 jälkeen se vähenisi vuosittain. Tuulivoimaan liittyvän kaavoituksen edistämiseen varataan valtion budjetista 1,5 miljoonaa euroa vuodessa. Suomen syöttötariffijärjestelmä ohjaa tuulivoiman rakentamista maa-alueille, mutta nykyisellään se ei kannusta merituulivoimahankkeiden rakentamiseen, koska merialueelle rakentamisen kustannukset ovat maarakentamista korkeammat.

## 2.5. Euroopan unionin tukijärjestelmät

Euroopan unionin jäsenmaissa uusiutuvien energialähteiden tukijärjestelmät voidaan jakaa kolmeen osaan: tuotantotukeen eli tariffiin, investointitukeen ja sertifikaattimarkkinoihin.

Tariffeja hyödynnetään erityisesti tuulivoiman ja muun uusiutuvan energian käytön edistämiseksi EU-maissa. Tariffiin perustuvaa tuotantotukea kutsutaan yleisesti syöttötariffijärjestelmäksi. Syöttötariffi on verkkoon syötetylle sähkölle maksettava tuki, joka kerätään sähkön käyttäjiltä. Sen tarkoituksena on lisätä erityisesti uusiutuvilla energialähteillä tuotettavan sähkön määrää ja tuotantokapasiteettia. Joissakin EU-maissa syöttötariffijärjestelmä rahoitetaan valtion talousarviosta. (HE 152/2010: 10–12, 14.)

Syöttötariffin organisointi voidaan toteuttaa useilla eri tavoilla: kiinteähintaisena, takuuhintana, preemiona tai näiden yhdistelmänä. Organisointitavat eroavat erityisesti siinä, miten sähkön markkinahinnan vaihtelusta aiheutuva hintariski jaetaan sähkön tuottajan ja käyttäjien välillä. Kiinteähintaisen tariffin markkinahinnan vaihtelusta aiheutuva hintariski on tariffin maksajalla eli sähkön käyttäjällä. Takuuhintajärjestelmässä sähkön tuottajalle taataan tuotetun sähkön vähimmäishinta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että jos sähkön markkinahinta on alempi kuin minimihinta, saa sähkön tuottaja takuuhinnan ja markkinahinnan välisen erotuksen tariffimaksuna. Jos taas markkinahinta

on korkeampi kuin vähimmäishinta, saa tuottaja markkinahinnan ja tariffimaksua ei tarvitse maksaa. (HE 152/2010: 11–12.)

Sertifikaattijärjestelmät lisäävät uusiutuvien energialähteiden käyttöä siellä, missä se on tehokkainta. Sertifikaateista puhutaan usein vihreinä sertifikaatteina tai uusiutuvan energian sertifikaatteina. Ne ovat todistus siitä, että tietty määrä sähköä on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä. Käytännössä yhden megawattitunnin tuotanto vastaa yhtä vihreää sertifikaattia. Sertifikaattijärjestelmässä sähkö ja sen tuotannon ympäristö- ja muu lisäarvo on irrotettu toisistaan ja myydään eri markkinoilla. Tällainen sähkö myydään ”harmaana” sähkönä sähkömarkkinoille ja ympäristölisäarvo vihreinä sertifikaatteina. Uusiutuvaa tuotantoa omaavat tahot myyvät vihreitä sertifikaatteja markkinoille. (Emt.)

Investointitukien merkitys on pienempi kuin tuotantotukien tai sertifikaattien merkitys uusiutuvan energian edistämiseksi. Yleensä investointituki on käytössä muiden tukitoimien ohella tai se on suunnattu erityisiin kohteisiin. (HE 152/2010: 10–11.)

## 2.6. Tuulivoimarakentamiseen liittyvä lainsäädäntö

Tuulivoimalaitoksen rakentaminen vaatii joko rakennuslupan tai toimenpideluvan. Yleisimmin tuulivoimaloita pidetään rakennuslupaa vaativina rakennuksina. Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) on alueiden suunnittelua, rakentamista ja käyttöä sääntelevä yleislaki, joka koskee myös tuulivoimarakentamista. Lakiin ei ole erikseen kirjattu tuulivoimaan liittyviä kaavoitus- ja lupamenettelyjä, joten tuulivoiman suunnittelua ja rakentamista ohjaavat lähtökohtaisesti samat säännökset, jotka koskevat muitakin rakennushankkeita. Maankäyttö- ja rakennuslaki säätelee tuulivoimarakentamisen kaavoitus- ja lupajärjestelmiä. (HE 141/2010.) Maankäyttö- ja rakennuslain lisäksi tuulivoiman tuotannon lisäämiseen vaikuttavat muun muassa ympäristönsuojelulaki, vesilaki, YVA-laki ja luonnonsuojelulaki. Erillistä ainoastaan tuulivoimaa sääntelevää lakia ei ole Suomessa olemassa eikä valmisteilla. Tuulivoimaloiden lupa- ja kaavoitusrajaan vaikuttaa erityisesti tuulimyllyjen lukumäärä, rakennuspaikka ja teho.

Tuulivoimapuisto voidaan rakentaa ainoastaan luparatkaisuihin perustuen vain sellaisilla alueilla, joilla ei ole erityisiä ympäristöarvoja ja joissa tuulivoimarakentamisen ja muun alueidenkäytön yhteensovittamistarve on vähäinen. Tuulivoimalle sopivia alueita ovat esimerkiksi satama-, teollisuus- ja varastoalueet sekä offshore-alueet, jotka sijaitsevat kaukana rannasta. Ranta-alueille rakentaminen voi edellyttää erillisiä ratkaisuja maankäyttö- ja rakennuslakiin. Jos aluetta ei ole osoitettu tuulivoimarakentamiseen, tarvitaan aina poikkeamispäätös suunnittelutarpeesta ranta-alueella. Tuulivoimalan rakentaminen voidaan toteuttaa rakennusluvalla, jos se on kirjattu asemakaavaan tai rantayleiskaavaan. (Ympäristöministeriö 2005: 9.)

Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää vesilupaa, jos se rakennetaan vesistöön. Myös maa-alueelle rakennettavat tuulivoimalat vaativat vesilain mukaista lupaa, jos tuulivoimaloiden rakentamisella on vaikutuksia vesistöön. Vesilupa-asiat käsittelee ympäristölupavirasto. (Ympäristöministeriö 2005: 9.)

Ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa tuulivoimarakentamiselle voidaan vaatia, jos lähialueilla on pysyvää asutusta tai loma-asutusta ja jos tuulivoimalasta saattaa aiheutua kohtuutonta rasitusta. Ympäristölupa edellytetään tässä tapauksessa ympäristönsuojelulain tai naapuruussuhdelain nojalla. Lupa-asiat käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. (Ympäristöministeriö 2005: 9.) Naapuruussuhdelain tarkoittamalla rasituksella tarkoitetaan tuulivoimalasta aiheutuvia melu- tai välkevaikutuksia, mutta maisemavaikutukset eivät yksinään aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta (Ympäristöministeriö 2011c: 24).

Kesäkuussa 2011 voimaantulleen lakimuutoksen myötä tuulivoimahanke vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 tuulivoimalaa tai kokonaisteho vähintään 30 megawattia. Aikaisemmin YVA-lakia on sovellettu tuulivoimahankkeiden kohdalla yksittäistapauksina paikallisen ELY-keskuksen harkinnan mukaan. Alle 10 voimalaitoksen tai 30 megawatin tuulivoimahankkeisiin voidaan yhä ELY-keskuksen päätöksellä soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä, mikäli hankkeen ympäristövaikutukset ovat todennäköisesti haitallisia. (Ympäristöministeriö 2011c: 24.) YVA-menettelystä lisää luvussa 3.2.1.

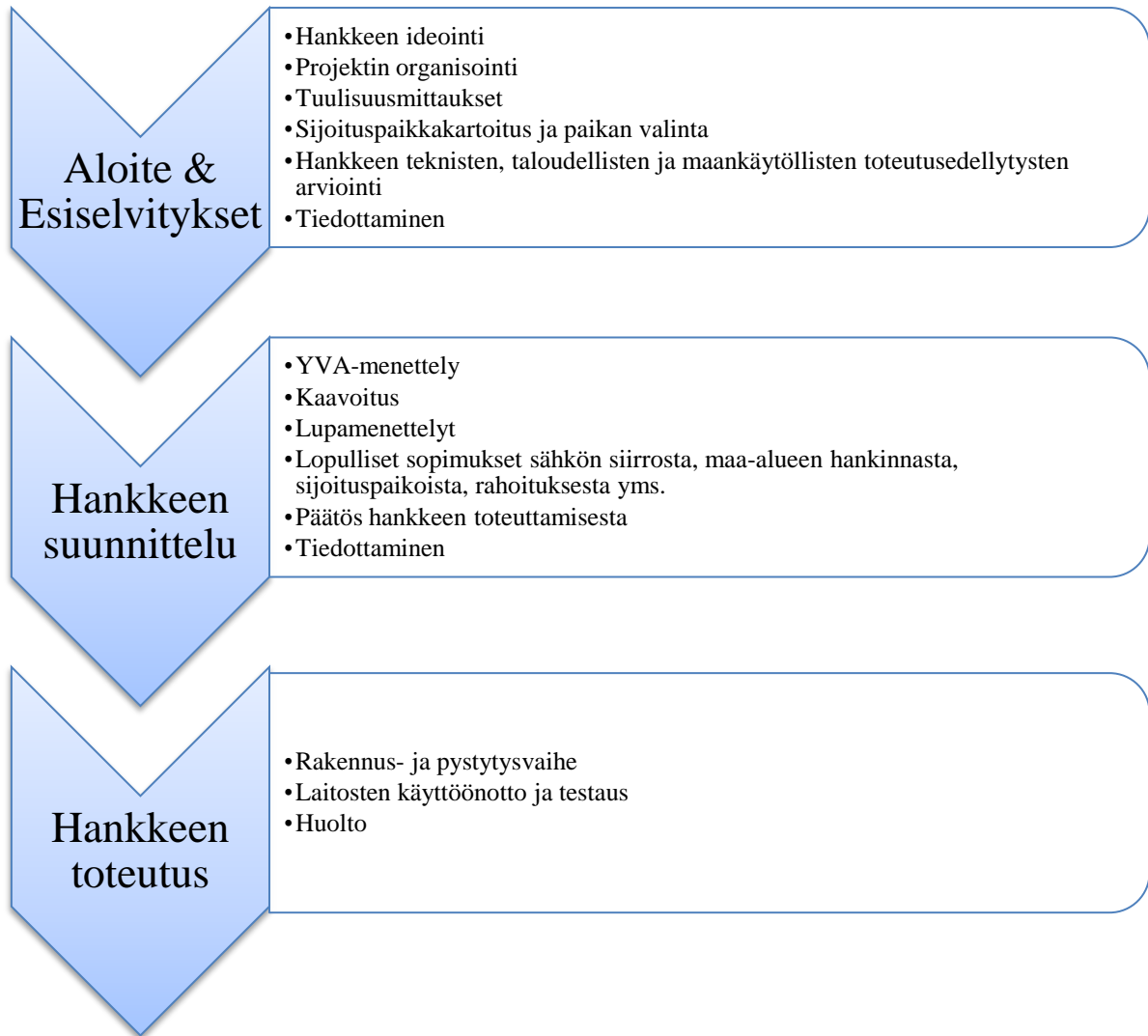
Ilmailulain mukaan tuulivoimalan rakentaminen vaatii yleensä lentoesteluvan, koska korkeat rakennelmat eivät saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Lentoestelupa vaaditaan käytännössä kaikilta yli 30 metriä korkeilta rakennelmilta lentoasemien lähellä ja yli 60 metriä korkeilta rakennelmilta kaikkialla. Lentoestelupaa haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi:lta. Esimerkiksi Raippaluodon tuulivoimahankkeen voimalat ovat korkeudeltaan 100–125 metriä. (Ympäristöministeriö 2011c: 29.)

Tuulivoimahankkeiden kaava- ja lupa-asioissa rakentamisen ja luonnonsuojelun tarpeiden yhteensovittamisella on keskeinen rooli. Luonnonsuojelulain mukaisilla toimilla pyritään turvaamaan luonnon monimuotoisuus ja säilyttämään eri lajien ympäristöt. Jos tuulivoiman hankealue sijaitsee esimerkiksi Natura 2000 -alueella tai sen läheisyydessä, on suunnitteluvaiheessa arvioitava heikentääkö tuulivoimarakentaminen merkittävästi niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon. Natura-arvioinnin voi yhdistää myös hankkeen YVA-menettelyyn. (Ympäristöministeriö 2011c: 25–26.)

### 3. TUULIVOIMAN SUUNNITTELUPROSESSI YLEISELLÄ TASOLLA

Suurten tuulivoimalahankkeiden suunnittelu ja toteuttaminen on Suomessa vielä alkuvaiheessa, eikä yhteisiä vakiintuneita käytäntöjä ole muodostunut. Tuulivoimarakentaminen ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen on kuitenkin herättänyt jatkuvasti enemmän kiinnostusta ja niiden merkityksen uskotaan kasvavan tällä vuosikymmenellä. Muun muassa syöttötariffijärjestelmällä on pyritty lisäämään uusiutuvan energian kannattavuutta, mikä tukee myös Suomen ilmastostrategisia linjauksia. Tuulienergian kannattavuuden parantumisen myötä kiinnostus uusien tuulivoimalahankkeiden suunnitteluun on lisääntynyt. Vaikka kiinnostusta tuulivoimaa kohtaan onkin, on yhteisten käytäntöjen ja säännösten puute vaikeuttanut tuulivoimaprosesseja. Tuulivoimahanke koetaan usein hitaana ja monivaiheisena prosessina. Tällä hetkellä ympäristöministeriö valmistele ohjeistusta tuulivoiman rakentamisen selkeyttämiseksi, joka koskee niin tuulivoimarakentamisen kaavoitusta, vaikutusten arviointia kuin lupamenettelyjä (Svenström 2011). Ohjeistus on tällä hetkellä lausuntokierroksella ja sen on tarkoitus valmistua vuoden 2011 aikana.

Alla oleva kuvio 4 esittää yksinkertaistetusti pääpiirteissään tuulivoiman suunnitteluprosessin etenemisen. Tuulivoimaprosessi alkaa hankkeen aloitteesta ja esiselvityksistä, joihin kuuluu esimerkiksi tuulisuusolojen arviointi, sijaintipaikan valinta sekä hankkeen teknisten ja taloudellisten edellytysten arviointi. Hankkeen suunnittelua ovat muun muassa YVA-, kaavoitus- ja lupamenettelyt sekä lopulliset sopimukset. Tämän jälkeen alkaa hankkeen toteutus, jos hanke on edennyt oletetulla tavalla.



Kuvio 4. Tuulivoiman suunnitteluprosessin eteneminen (Energia-Ekono Oy 1999: 117).

### 3.1. Aloite ja esiselvitykset

#### 3.1.1. Hankkeen ideointi ja organisointi

Tuulivoimaproessin eteneminen on toistaiseksi vielä melko hidasta Suomessa. Tuulivoimaproessi alkaa esiselvityksistä, joiden tarkoituksena on löytää sopiva sijoituskohte tuulivoimalaitoksille ja projektin teknisten, taloudellisten ja maankäytöllisten toteutusedellytysten arviointi. Aloite tuulivoimaprojektin käynnistämiseen voi tulla monelta taholta, mutta kaupallisten tuulivoimaprojektien käynnistämisestä vastaavat useimmiten

alueelliset jakelusähköyhtiöt, kunnan päättävät elimet tai kunnan asukkaat. (Energia-Ekono Oy 1999: 16.)

Tuulivoimaproessi on monimuotoinen ja erityisesti herkille alueille rakennettavien suurten tuulivoimapuistojen etenemisprosessi on usein hidas. Usein tuulivoimaloiden rakentaminen etenee nopeammin, jos tuulivoima on jo ennestään tuttua alueelle. Vuorovaikutus lähialueen asukkaiden ja muiden toimijoiden kanssa on tärkeää, koska se voi vaikuttaa paikallisten asukkaiden suhtautumiseen tuulivoimaan. Muita prosessiin etenemisen sulavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi hankkeen käynnistäjänä toimiva taho, paikallisen jakeluverkkoyhtiön halukkuus osallistua projektiin, alueen ympäristöarvot ja hankkeen laajuus. (Energia-Ekono Oy 1999: 114.)

Tuulivoimalaprojekti voi saada alkunsa monen eri tahon aloitteesta. Tuulivoimaprojektien syntyä on nopeuttanut myös jakeluyhtiöiden välinen kilpailu ja niiden ketjuuntuminen. Lisäksi yksityisten sähkökuluttajien yhteenliittymät toteuttavat ja kehittävät tuulivoimaprojekteja. Sähkömarkkinoiden kansainvälistyessä myös kansainväliset yritykset ovat kiinnostuneita Suomen tuulivoiman tuotannosta. (Energia-Ekono Oy 1999: 16–17.)

### 3.1.2. Tuulisuusmittaukset

Suomen tuuliatlas on tuulienergiakartasto, jota käytetään apuvälineenä arvioitaessa tuulivoiman tuotannolle mahdollisia sijainteja. Sitä käytetään kaavoituksen, aluesuunnittelun ja tuulivoimalarakentamisen suunnittelun työvälineenä. Uusin tuuliatlas on vuodelta 2009 ja se antaa yksityiskohtaista tietoa tuulioloista, tuulen ominaisuuksista, säätilasta ja ilmastonmuutoksen vaikutuksesta tuuliolosuhteisiin. Suomen tuuliolosuhteista voidaan sanoa, että tuulivoimaloiden tuotantokorkeudella eniten tuulee talvella ja vähiten kesällä. Tuuliatlaksessa on kahdenlaisia karttoja: tuulen keskinopeuskarttoja ja tuulivoimalan tuotantokarttoja, jotka ilmoittavat tuulen keskinopeuden kullekin kuukaudelle ja vuodelle sekä tuulen nopeuden jakautumisen 3 megawatin tuulivoimalan tehokäyrällä lasketun energiantuotannon kuukausittain ja vuosittain. (Suomen tuuliatlas 2010: 5–16.)

Tuuliatlaksen tulokset pohjautuvat tietokonemallinnukseen ja ne kuvaavat jonkin alueen keskimääräisiä tuuliolosuhteita. Mallin tulokset saattavat poiketa aina jossain määrin todellisista tuuliolosuhteista, minkä vuoksi päätöksenteon apuna kannattaa käyttää myös muita tarkempia ja paikallisesti tehtyjä tuulisuusmittauksia. (Suomen tuuliatlas 2010: 6.)

### 3.1.3. Sijaintipaikan valinta

Tuulivoiman sijaintipaikka on usein monen tekijän kompromissi. Tuulivoimalle hyvin soveltuvia alueita on erittäin vähän, sillä tuuliolosuhteiden lisäksi sopivaan sijaintiin vaikuttaa myös paljon muita tekijöitä. Juuri muut tekijät kuten infrastruktuuri, maankäyttö ja asutus, ympäristötekijät ja laitosten sijoittelu ovat usein ratkaisevammassa roolissa kuin alueen tuulisuusolot. Tuulivoimalle soveltuvia alueita on kartoitettu alueellisilla tuulivoimakartoituksilla ja tuuliatlaksen avulla. Suomessa tuulivoiman tuotannolle kannattavia alueita löytyy rannikolta meren rantaviivan välittömästä läheisyydestä ja sisämaassa riittävän korkealle ympäristöstään kohoavien tunturien, vaarojen ja mäkien huipuilta. Kohtuullisen kannattavia alueita voi löytyä myös suurten järvien rannoilta ja saarista ja laajojen peltoaukeiden rannikoilta. (Energia-Ekono Oy 1999: 31.)

Useimmiten on kannattavampaa rakentaa useita tuulivoimalaitoksia kerralla samaan kohteeseen tai useampiin lähekkäisiin kohteisiin. Laitosten pystytys lähelle toisiaan on halvempaa etenkin suurten voimalaitosten kohdalla. Infrastruktuuri on myös huomioitava sijoituspaikkaa valittaessa, sillä tieyhteyksien saatavuus ja sähköverkon läheisyys ja vahvuus vaikuttavat tuulivoimarakentamisen sujuvuuteen. Lisäksi tuulivoimalaitosten sijaintipaikkaa etsittäessä on huomioitava maanomistus, maankäyttö ja ympäristötekijät. Tuulivoiman rakentamiselle ja sijaintipaikan valitsemiseen liittyy useita ristiriitoja. Parhaat tuuliolosuhteet ovat avomeren äärelle ulottuvissa niemenkärjissä tai saarissa. Tuulivoimaloita ei rakenneta aivan asutuksen viereen, joten harvaan asutulta alueelta on helpompi löytää tuulivoimalle soveltuva sijainti. Toisaalta taas täysin koskemattomaan luontoon rakentaminen ei ole ympäristöllisesti suositeltavaa. Ihanteelliset sijaintipaikat ovat harvassa, joten tuulivoimalaitosten sijainti on monen tekijän kompromissi. Parhaimpina sijaintipaikkoina pidetään avomeren äärellä sijaitsevia satamia, varastoalueita ym. liikennettä ja teollisuutta palvelevia kohteita, jotka ovat hyvien kulkuyhteyksien

päässä ja joiden lähellä ei ole kulttuurihistoriallisesti tai luonnonarvoiltaan merkittäviä kohteita. (Energia-Ekono Oy 1999: 35–39.)

Tieyhteydet ja sähköverkon läheisyys ovat huomioitavia seikkoja tuulivoiman sijaintipaikkaa mietittäessä. Tuulivoimalaitosten kuljetukseen ja pystytykseen käytettävä tiestö vaihtelee erikokoisten ja erityyppisten voimalaitosten vaatimuksien mukaan, mutta yleisesti normaalikuntoinen päällystämätön yleinen tie riittää. Joissain tapauksissa kuljetukset voidaan hoitaa myös vesi- tai jääteitse. Suurissa tuulivoimapuistohankkeissa tiestöä ja uusia sähkölinjoja voidaan rakentaa enemmän ilman, että hankkeen talous kärsii, mutta pienissä hankkeissa niiden kustannukset pyritään minimoimaan. Maanomistukseen liittyvät asiat hoidetaan tuulivoimaproessin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tuulivoimala voidaan rakentaa vain omassa hallinnassa olevalle maa-alueelle. Maa-alue voi olla joko ostettu vai vuokrattu alue. Kunnan omistamalle maalle rakentaminen on luonteva vaihtoehto, jos kunta suhtautuu positiivisesti tuulivoimatuotantoon. Yksityisten maanomistajien kanssa maa-alueiden hankinnasta aiheutuvat kustannukset ovat usein korkeampia, mutta neuvottelut joustavampia kuin kunnan tai valtion kanssa. (Energia-Ekono Oy 1999: 35–36.)

Tuulivoimalat eivät itsessään vaadi maapinta-alaa perustusten lisäksi muuhun kuin pystytys- ja huoltotöihin ja vapaata tilaa roottorin pyörimiselle. Tuulivoimalan maa-alaa varattaessa on kuitenkin otettava huomioon useita ympäristötekijöitä, jotka vaikuttavat sijaintipaikkaan ja sen suuruuteen. Meluvaikutukset on huomioitava, kun sijaintipaikkaa suunnitellaan melusta häiriintyvään ympäristöön. Etäisyys tuulivoimalan ja sen käyntiäänestä häiriintyvän kohteen välillä tulisi olla vähintään 300–500 metriä. Lisäksi tuuliolosuhteiden vuoksi voimalaitosten ympäristö on pidettävä vapaana esimerkiksi korkeista puista ja rakennuksista. Myös aikaisemmin mainittu infrastruktuuri vaatii maa-alaa ja sen rakentaminen omalle maalle on helpompaa kuin ulkopuolisen maalle. (Energia-Ekono Oy 1999: 56.)

3.1.4. Hankkeen teknisten, taloudellisten ja maankäyttöllisten toteutusedellytysten arviointi

Tuulivoiman tuottaja tekee sopimukset sähkönsiirrosta, voimalaitoksen käytöstä ja kunnossapidosta sekä mahdollisesta käytön johtajuudesta. Sähkönmyyntisopimusta tarvitaan silloin, kun tuottaja ei itse kuluta kaikkea tuottamaansa tuulisähköä. Jos tuottaja käyttää kaiken tuulisähkön itse, on kulutuksen oltava kaikkina tunteina tuotantoa suurempi tai muuten lopulle tuotannolle on tehtävä sähkönmyyntisopimus. Tuulivoimalla tuotetun sähkön hetkittäinen tuotanto ei ajallisesti vastaa kulutusta, minkä vuoksi tuulisähkö ei voi koskaan olla kuluttajalle ainut sähkön hankintalähde. Voimalaitoksen käyttö- ja kunnossapitotyöt hoitaa yleensä omistaja itse tai ne ostetaan alihankintana. (Energia-Ekono Oy 1999: 24–27.)

Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat merkittävästi teknistaloudelliset tekijät, ympäristöarvot ja alueiden muu käyttö. Teknistaloudelliseen soveltuvuuteen vaikuttavat monet seikat. Sopivien tuuliolosuhteiden lisäksi tuulivoimalaitos edellyttää yleensä olemassa olevan infrastruktuurin, johon kuuluvat liitännät sähköverkkoon sekä rakentamista ja huoltoa palvelevan infrastruktuurin ja rakenteiden perustamisolosuhteet. (Ympäristöministeriö 2011c: 7–8.)

Jo tuulivoiman suunnittelun alkuvaiheessa tiedottamisella ja sen avoimuudella on tärkeä merkitys. Tuulivoimaprojektit kohtaavat usein jonkinasteista vastustusta. Avoimella tiedottamisella pystytään poistamaan ennakkoluuloja ja sitä kautta vähentämään hankkeen vastustusta. Useat kyselytutkimukset osoittavat, että tuulivoiman vastustajat ovat lähes poikkeuksetta muuttaneet mielensä, kun tuulivoimalaitokset ovat olleet toiminnassa jonkin aikaa. Uudet asiat aiheuttavat usein ennakkoluuloisuutta, mutta avoimuudella ja faktoihin perustuvalla tiedottamisella voidaan niitä hälventää. (Energia-Ekono Oy 1999: 18.)

### 3.2. Hankkeen suunnittelu

Tässä työssä tuulivoimahankkeen suunnitteluun kuuluvia vaiheita ovat muun muassa YVA-menettely, kaavoitus, lupamenettelyt, lopulliset sopimukset sähkön siirrosta, maa-alueen hankinnasta, sijoituspaikoista ja rahoituksesta sekä lopullinen päätös hankkeen toteuttamisesta ja tiedottaminen (ks. taulukko 1).

### 3.2.1. Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä (YVA) tarkoitetaan lakisääteistä ympäristöpolitiikan ohjauskeinoa, jonka avulla pyritään ennaltaehkäisemään tiettyjen hankkeiden haitallisia ympäristövaikutuksia ja lisäämään kansalaisosallistumista (Hokkanen 2007: 13). YVA-laki astui Suomessa voimaan vuonna 1994. YVA-lain asetukseen on kirjattu lista hankkeista, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä tulee soveltaa. Ennen vuotta 2011 tuulivoimahankkeet eivät automaattisesti sisältyneet hankeluetteloon. Tuulivoimahankkeissa käytettiin ns. yksittäistapauksissa tai tapauskohtaisesti sovellettavaa YVAa, jota voidaan käyttää nykyäänkin pienemmissä tuulivoimahankkeissa. Tapauskohtaisen arvioinnin tarpeeseen vaikuttaa maisema- ja maankäyttövaikutusten merkittävyys sijaintialueella. Tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset voidaan katsoa merkittäviksi, jos sellaista suunnitellaan ekologisesti herkille alueille, esimerkiksi luonnonsuojelun alueen tai Natura 2000 -verkoston alueelle tai läheisyyteen. (Energia-Ekono Oy 1999: 61–62.)

Ympäristövaikutusten arviointiprosessi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: seulonta-, arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheeseen. Ns. seulontavaiheessa arvioidaan hankkeen ympäristövaikutusten arviointivelvollisuuden tarpeellisuus. YVA laaditaan hankkeista joko YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai tapauskohtaisen arvioinnin pohjalta. Tapauskohtaisen arvioinnin pohjalta tehtävä YVA-prosessi lähtee liikkeelle alueellisen ELY-keskuksen omasta tai muiden tahojen aloitteesta. (Pölonen 2007: 108–110.)

Tuulivoimarakentamisen lainsäädäntöön tehtiin muutoksia kesäkuussa 2011, kun valtioneuvosto päätti lisätä ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevaan asetukseen muutoksen, jonka mukaan suuriin tuulivoimalahankkeisiin ryhdytään säännönmukaisesti soveltamaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Suurena tuulivoimahankkeena pidetään vähintään kymmentä yksittäistä tuulivoimalaitosta tai vähintään 30 megawatin kokonaistehoa. Käytännössä tämän kokosiin hankkeisiin on aikaisemminkin käytetty yksittäistapauksessa sovellettavaa YVA-menettelyä ELY-keskuksen päätöksellä. Ase-

tusmuutoksen tavoitteena on vakiinnuttaa ja selkeyttää YVA-menettelyä ja nopeuttaa hankkeiden alkuvaiheen suunnittelua. (Ympäristöministeriö 2011b.)

YVA käynnistyy virallisesti hankevastaavan laatimalla ympäristövaikutusten arviointiohjelmalla. Arviointiohjelmassa selitetään, miten hankkeen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan ja siinä esitetään myös hankkeen perustiedot, eri toteutusvaihtoehdot, suhde muihin rinnakkaisiin prosesseihin, lupiin, päätöksiin ja kuvaus aikataulusta ja tiedottamisesta (Hokkanen & Kojo 2003: 16–17). Hankevastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelman vähimmäisvaatimukset säädetään YVA-asetuksessa, jonka merkitys on erittäin suuri, koska arviointiohjelmassa laaditaan oleelliset selvitykset ja hankkeen toteuttamisvaihtoehdot sekä rajataan tarkasteluun tuleva vaikutusalue (Pölonen 2007: 41–42).

Hankkeesta vastaavan tehtävä on laatia ympäristövaikutusten arviointiselostus, jossa selostetaan varsinaiset ympäristövaikutukset. Siinä esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista ja arvio niiden mahdollisista ympäristövaikutuksista. YVA-asetukseen on joustavasti kirjattu arviointiselostuksen vähimmäisvaatimukset:

- 1) 9 §:ssä tarkoitetut tiedot tarkistettuina (eli arviointiohjelman tiedot);
- 2) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- 3) hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, kuvaus toiminnasta kuten tuotteista, tuotantomääristä, raaka-aineista, liikenteestä, materiaaleista sekä arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määrästä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet mahdollinen purkaminen mukaan lukien;
- 4) arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto;
- 5) selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä, mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöönnettomuuksista ja niiden seurauksista;
- 6) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta;
- 7) ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia;

- 8) hankkeen vaihtoehtojen vertailu;
- 9) ehdotus seurantaohjelmaksi;
- 10) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen;
- 11) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon;
- 12) yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto 1–11 kohdassa esitetyistä tiedoista.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa omat ja muiden tahojen lausunnot YVA-ohjelmasta ja -arviointiselostuksesta hankkeesta vastaavalle. Lausunto toimitetaan tiedoksi myös hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille, maakuntien liitoille ja mahdollisille muille viranomaisille. Arviointiohjelma ja arviointiselostus toimitetaan lausuntoineen ja mahdollisine käännöksineen Suomen ympäristökeskukselle. Suomen ympäristökeskus pitää huolen raporttien tallentamisesta ja saatavuudesta. (Pölonen 2007: 44–47.)

### 3.2.2. Kaavoitus ja lupamenettelyt

Tuulivoimarakentamista ohjeistaa tällä hetkellä kaavoitus, ympäristövaikutusten arviointi ja lupamenettelyt. Tuulivoimarakentamista koskevat pääasiassa samat säännöt kuin muuta rakentamista, jotka on säädetty maankäyttö- ja rakennuslaissa ja -asetuksessa. Perustan rakennuslupien myöntämiseen muodostaa kaavoitus. Maakuntakaava ja yleiskaava ovat yleispiirteisiä kaavoja, joihin on merkitty aluevaraukset osoittamaan maa-alueen pääasiallinen käyttötarkoitus. Alueilla voidaan harjoittaa myös muita toimintoja, jotka eivät ole päämaankäyttömuodon mukaisia, mutta vain jos alueen pääasiallinen luonne ja käyttö eivät vaarannu. Maakuntakaava on näistä kaikkein yleisimmän tason kaava ja aluerajaukset esitetään maakuntakaavassa vain sillä tarkkuudella kuin alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tai useamman kuin yhden kunnan alueiden käytön yhteensovittamiseksi on tarpeen. Yleiskaava on kunnan tai kunnan osan kaava, jossa osoitetaan tavoitellun kehityksen periaatteet ja esitetään tarpeelliset alueet muun yksityiskohtaisemmin suunnittelun ja kaavoituksen perustaksi. Asemakaava on yksityiskohtainen kaava, jonka alueella rakentaminen ei saa poiketa sen käyttötar-

koituksesta ilman poikkeuslupaa. Siinä esitetään alueet eri tarkoituksia varten ja se ohjaa rakentamista ja muuta maankäyttöä. (Energia-Ekono Oy 1999: 53–55.)

Huhtikuussa 2011 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen myötä tavoitteena on, että yleiskaavaa voitaisiin käyttää yleisemmin tuulivoimarakentamisen suunnitteluvälineenä. Muutoksella pyritään erityisesti sujuvoittamaan tuulivoimasuunnittelua. Lakimuutoksen myötä tuulivoimalle on mahdollista myöntää rakennuslupa yleiskaavoituksen perusteella, mikä edellyttää, että yleiskaavalla voidaan riittävästä ohjata alueen rakentamista. (Ympäristöministeriö 2011c: 8.)

### 3.2.3. Lopulliset sopimukset ja päätös hankkeen toteuttamisesta

Lopullisilla sopimuksilla tarkoitetaan sitovia sopimuksia tuulivoimahankkeeseen liittyvien osapuolien kanssa. Sopimukset koskevat muun muassa hankkeen maa-alueen hallintaa, rahoituksen järjestämistä, tarvittavien lupien saantia ja laitostoimitusten tarjouksia ja niiden vertailua. Maa-alue voidaan ottaa käyttöön ostamalla tai vuokraamalla tarvittava alue. Rakennuslupapäätökset tekee kunnan rakennusvalvontaviranomainen ja tarvittavat luvat on hankittava ennen voimaloiden rakennustöiden aloittamista. Kun kaikki sopimukset on saatu tehtyä ja hyväksytyä, voidaan tehdä lopullinen päätös hankkeen toteuttamisesta. Tämän jälkeen päästään varsinaiseen toteutussuunnitteluun ja toteutusvaiheeseen. (Energia-Ekono Oy 1999: 56, 94.)

Taulukossa 1 on esitetty pääpiirteittäin tuulivoimaproessin vaiheet ja jokaiseen vaiheeseen liittyvät toimijat. Sen lisäksi taulukkoon on listattu tekijöitä, jotka usein nähdään edistävinä tai estävinä ominaisuuksina suunnitteluprosessissa. Taulukko on koottu suunnitteluprosessin näkökulmasta, joten esimerkiksi yrityksen tai maakuntaliiton näkökulmasta estävät tai edistävät tekijät voisivat olla toisenlaisia. Aloite ja esiselvitykset on tiivistetty taulukossa kahteen kohtaan ja hankkeen suunnittelusta on nostettu esiin YVA-, kaavoitus- ja lupamenettelyt. Viimeisenä on käsitelty lopullisia sopimuksia ja päästöstä hankkeen toteuttamisesta.

Taulukko 1. Tuulivoimaproessin toimijat sekä estävät ja edistävät tekijät.

	TOIMIJAT	EDISTÄVÄT TEKIJÄT	ESTÄVÄT TEKIJÄT
<b>ALOITE</b>	Yleensä alueellinen jakelusähköyhtiö, kunnan päättävät elimet tai kunnan asukkaat	Hyvät tuuliolosuhteet, positiiviset vaikutukset ilmastoon ja uusiutuvan energiantuotantoon, imagoarvot, sähkömarkkinoiden kilpailu, ympäristöystävällisten sähkötuotteiden markkinointi, syöttötariffi	Taloudellinen kannattavuus, muu alueiden käyttö tuulisuuden puolesta parhaimmilla alueilla
<b>ESISELVI- TYKSET</b>	Hankkeesta vastaava	Alueen aikaisempi kokemus tuulivoimasta, hanketta eteenpäin vievien tahojen aktiivisuus, hankkeen koko, maanomistajien ja lähiseudun asukkaiden sitoutuminen hankkeeseen, sähköverkon läheisyys, hyvät tieyhteydet, asukkaiden huomioiminen	Hajaantunut maanomistus, vakiintumattomat käytännöt, Nimby-ilmiö, ennakkoluulot tuulivoimaa kohtaan, suurten hankkeiden hitaus, Suomen metsäinen (=vähätuulinen) maa
<b>YVA- MENETTELY</b>	Hankkeesta vastaava, yhteysviranomaiset, kansalaiset, yhdistykset	Huolellinen suunnittelu, avoin tiedottaminen, selkeä ohjeistus YVAN soveltamisesta, viranomaisten ja muiden tahojen välinen yhteistyö, ympäristövaikutusten riskien tarkka kartoittaminen	Ennakkoluulot, suuret hankkeet, laissa määritelty vähimmäisvaatimukset ja aikataulu
<b>KAAVOITUS</b>	Maakuntaliitto ja/tai kunta	Selkeä kaavoitustilanne, eri näkemysten yhteensovittaminen, tuulivoimalaitosten toteuttaminen taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestäväällä tavalla	Valtakunnallisesti ja maaseudullisesti arvokkaat alueet, kulttuurihistoriallisesti merkittävä ympäristö, luonnonsuojelualueet, asutus, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta yms., epäselvyydet kaavan tarpeesta
<b>LUPAMENET- TELYT</b>	Lupaviranomaiset	Ei merkittäviä ympäristövaikutuksia, sujuva kaavoitus	Hankkeen suuri koko, sijaintialueen ympäristöarvot, muu alueidenkäyttö, voimakkaat kielteiset kannanotot
<b>LOPULLISET SOPIMUKSET &amp; PÄÄTÖS HANKKEEN TOTEUTTA- MISESTA</b>	Hankkeesta vastaava ja sopimukseen liittyvät osapuolet	Avoin tiedottaminen, hanketta eteenpäin vievien tahojen aktiivisuus, myönteinen suhtautuminen tuulivoimaan, taloudelliset kannusteet	Nimby-ilmiö, uusi ala Suomessa, vakiintumattomat käytännöt, suuret investointikustannukset
<b>HANKKEEN TOTEUTUS</b>	Hankkeesta vastaavan määrittelemät osapuolet	Toimiva infrastruktuuri, useamman laitoksen pystytys samalla kerralla	Osaavan työvoiman löytäminen, ideaalisia sijoituskohteita erittäin vähän

## 4. EMPIIRINEN TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

### 4.1. Tutkimusmetodi

Tämä pro gradu -tutkielma on kvalitatiivinen tutkimus, jonka empiirinen aineisto on kerätty haastattelumenetelmällä. Haastatteluiden lisäksi aineistoa on täydennetty aihetta käsittelevillä lausunnoilla ja lehtiartikkeleilla. Tutkimushaastattelu on yksi käytetyimpiä menetelmiä käyttäytymis- ja yhteiskuntatieteissä. Haastattelu on joustava tutkimusmenetelmä, joka sopii monenlaisiin tarkoituksiin ja sen avulla voidaan saada syvällistä tietoa. Haastattelu on lisäksi lähellä arkista käytäntöä, jolloin sekä haastateltava että haastattelija kokee sen yleensä miellyttäväksi metodiksi. (Hirsjärvi & Hurme 2008: 11.)

Mielestäni teemahaastattelu sopii hyvin tutkielmani luonteeseen. Pohjanmaan tuulivoimatilanne on erittäin ajankohtainen ja tuore aihe. Haastattelu on hyvä metodi, jos kysymyksessä on vähän kartoitettu tai tuntematon alue. Tällöin tutkijan on vaikea tietää etukäteen vastausten suuntia. Alustavasti kuitenkin tiedetään, että aihe tuottaa monipuolisesti ja moniin suuntiin viittaavia vastauksia. Haastattelutilanteessa voidaan myös esittää tarkentavia ja selventäviä kysymyksiä, jolloin tutkimusaihetta voidaan syventää. (Hirsjärvi & Hurme 2008: 35.)

Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä, josta puhutaan usein lomakehaastattelun ja strukturoimattoman haastattelun välimuotona. Teemahaastattelulle on tyypillistä, että kysymysten muoto on kaikille haastateltaville sama, mutta niiden järjestys voi vaihdella. Vastauksia ei ole sidottu vastausvaihtoehtoihin, joten haastateltavat voivat vastata omin sanoin. Yleisellä tasolla voidaan sanoa, että teemahaastattelussa jokin haastattelun näkökohta on lyöty lukkoon, mutta ei kaikkia. Ennen teemahaastattelun suorittamista tutkija selvittää alustavasti tutkittavan ilmiön oletettavasti tärkeitä osia ja kokonaisuutta ja päätyy niiden avulla tiettyihin oletuksiin. Aiheen analyysin perusteella tutkija kehittää haastattelurungon ja suuntaa haastattelun haastateltavien subjektiivisten kokemuksiin aiheesta. (Hirsjärvi & Hurme 2008: 47.)

Tämän työn teemahaastattelut on suoritettu yksilöhaastatteluina. Yksilöhaastattelu on tavallisin haastattelumuoto ja sopii mielestäni hyvin työni luonteeseen. Haastateltavat on valittu edustamaan eri tahoja ja osapuolia liittyen Raippaluodon tuulivoimapuisto-hankkeeseen. Haastateltavat ovat haastatteluihin erikseen valittuja yksilöitä, mikä kuvaa hyvin kvalitatiivista tutkimusotetta. Myös litterointi eli puhtaaksi kirjoittaminen on tyyppillinen kvalitatiivisen tutkimuksen työväline, jota käytetään sen ymmärtämiseen, kuinka tutkimukseen osallistuvat organisoivat puheensa tai kirjoituksensa (Metsämuuronen 2005: 203).

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus pyrkii eri toimijoiden näkökulman ymmärtämiseen ja tulkitsemiseen. Usein sanotaan, että kvantitatiivinen tutkimus tutkii käyttäytymistä ja kvalitatiivinen merkityksiä. Kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen tutkimusote eivät ole kuitenkaan toisiaan poissulkevia, toisin kuin usein ajatellaan. Niitä voidaan käyttää yhdistellen tietynlaisissa tutkimuksissa. On kuitenkin järkevää valita päämetodologiaksi joko kvantitatiivinen tai kvalitatiivinen tutkimusote. Kvalitatiiviselle tutkimusotteelle on neljä hyvää perustelua, jotka sopivat mielestäni myös tämän työn luonteeseen. Ensiksi laadullisessa tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita tapahtumien yksityiskohtaisista rakenteista, ei niinkään niiden yleisluontoisesta jakaantumisesta. Toiseksi kiinnostus kohdistuu tietyissä tapahtumissa mukana olleiden yksittäisten toimijoiden merkitysrakenteisiin. Kolmantena seikkana halutaan tutkia luonnollisia tilanteita, joita ei voida järjestää kokeeksi tai joissa ei voida kontrolloida kaikkia vaikuttavia tekijöitä. Neljäntenä kohtana kvalitatiivinen ote soveltuu tutkimukseen, jossa halutaan selvittää tiettyjen tapausten syy-seuraussuhteita, joita ei voida selvittää kokeen avulla. (Metsämuuronen 2005: 202–203.)

Tapaustutkimusta on käytetty tämän tutkielman tutkimustapana. Tapaustutkimuksen kohteena on yleensä tapahtumakulku tai ilmiö ja sille on tyyppillistä perusteellinen ja yksityiskohtainen kuvaus tutkittavasta ilmiöstä. Tässä työssä on pyritty kuvaamaan yksityiskohtaisesti yhden hankkeen suunnitteluprosessin tapahtumakulkua. Tutkimuksessa on käytetty tapaustutkimukselle tyyppillisiä piirteitä, kuten ilmiön perusteellinen kuvaus sekä monenlaisten aineistojen ja menetelmien käyttö. Muita tapaustutkimukselle tyyppillisiä piirteitä ovat tutkimuksen kohteen kokonaisvaltainen analysointi luonnollisesti il-

menevästä tapauksesta, aikaisempien tutkimusten hyödyntäminen, tapauksen ja kontekstin rajan hämärtyminen ja kiinnostus sosiaalisiin prosesseihin. (Laine, Bamberg & Jokinen 2007: 9–11.)

#### 4.2. Haastatteluiden suunnittelu ja toteutus

Teemahaastattelun suunnitteluvaiheessa yksi tärkeimpiä tehtäviä on haastatteluteemojen suunnittelu. Ennen teemahaastattelurungon suunnittelua olin perehtynyt aihepiiriin ja kirjoittanut osan työni teoriaosuudesta. Keskustelin teemahaastattelusta ohjaajani kanssa ja päädyin valitsemaan neljä eri teemaa. Valitsemiani teemoja ovat merkitys, suunnitteluprosessi, projektin piirteet sekä taloudelliset merkitykset. Tarkoitukseni oli käydä kunkin haastateltavan kanssa läpi kaikki neljä teemaa, mutta teemojen sisällöt ja yksittäiset kysymykset saattoivat vaihdella haastateltavan mukaan.

Keräsin empiirisen haastatteleamalla neljää hankkeeseen liittyvää asiantuntijaa. Pyrin valitsemaan haastateltavat siten, että sain monipuolista tietoa eri näkökulmista ja kaikki haastateltavat olivat jollain tavalla läheisesti tekemisissä Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Haastateltavat edustivat sekä viranomaistahoja että yritystä hankkeen takana. Haastattelin asiantuntijoita Pohjanmaan liitosta, Metsähallitukselta ja EPV Tuulivoima Oy:stä. ELY-keskuksen ja Mustasaaren kunnan näkökulmia analysoin lausuntojen ja lehtiartikkeleiden pohjalta. Haastattelumateriaalin täydentäminen ja yhdistäminen lausunnoilla ja lehtiartikkeleilla toi esiin monipuolisempia näkökulmia ja monipuolinen aineiston käyttö lisäsi tutkimuksen luotettavuutta.

#### 4.3. Haastatteluaineiston käsittely

Nauhoitin kunkin tekemäni haastattelun digisanelimelle ja haastatteluaineiston purku alkoi niiden litteroinnilla. Aineistoa kerääntyi litteroinnissa yhteensä 34 sivua. Litteroinnilla tarkoitetaan haastatteluaineiston puhtaaksi kirjoittamista ja se helpottaa huomattavasti aineiston käsittelyä ja analysointia. Litteroinnin jälkeen haastatteluaineisto kannattaa tyypitellä teemoittain, jolloin sen analysointi on helpompaa.

Työn haastatteluaineiston teemat on koottu samoista aihepiireistä kuin aikaisemmat teemahaastattelujen kysymykset ja aineiston analyysiä onkin hyvä miettiä jo aineiston keruuta suunniteltaessa. Haastatteluaineiston analyysissä on pyritty kuvaamaan ilmiötä ja kokemuksia eri näkökulmista. Aineiston tulkinta ja vertailu pohjautuu aineiston teemoihin.

#### 4.4. Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen luotettavuutta kuvataan reliabiliteetilla ja validiteetilla. Reliabiliteetilla viitataan tutkimuksen toistettavuuteen eli siihen, millaisia tuloksia saadaan, kun samaa ilmiötä mitataan monta kertaa samalla mittarilla. Mikäli vastaukset ovat melko samantaisia eri mittauskerroilla, voidaan mittauksia pitää reliabiliteettina. (Metsämuuronen 2005: 109.)

Validiteetti viittaa myös luotettavuuteen. Validiteetin käsite jaetaan kahteen osaan: ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin. Ulkoisella validiteetilla viitataan tutkimuksen yleistettävyyteen ja sisäisellä validiteetilla siihen, mitataanko sitä mitä on tarkoituskin mitata. Ulkoisessa validiteetissa tärkeän roolin muodostavat tutkimusasetelma ja otanta. Sisäinen validiteetti viittaa käsitteisiin. Sillä tutkitaan, ovatko tutkimuksen käsitteet teorian mukaisia ja kattavatko ne riittävän laajasti kyseisen ilmiön. (Metsämuuronen 2005: 65, 109.)

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan tutkia arvioimalla esimerkiksi empiirisen aineiston monipuolisuutta, haastattelujen lukumäärän riittävyyttä ja tutkimusprosessin kuvausta. Tässä tutkielmassa on pyritty kuvaamaan tutkimusprosessi mahdollisimman monipuolisesti. Haastattelujen määrä on melko pieni, mutta tutkimuksen kannalta keskeisiä näkökulmia on analysoitu joko haastatteluaineiston tai lausuntojen pohjalta. Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen kannalta merkittäviä toimijoita on analysoitu sekä yksityisen että julkisen sektorin organisaatioista.

## 5. RAIPPALUODON TUULIVOIMAPUISTOHANKKEEN SUUNNITTELU- PROSESSIN ETENEMINEN

### 5.1. Hankealue

#### 5.1.1. Hankealueen kuvaus

Pohjanmaan alueen tuulivoimalle soveltuvia alueita on tutkittu Pohjanmaan liiton laatimassa selvityksessä ”Uusiutuvat energiavarat ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla” ja Suomen tuuliatlaksessa. Suomen tuuliatlas on tuulienergiakartasto, jonka avulla pystytään vertailemaan tuuliolojen vuotuista ja kuukausittaista vaihtelua. Tuuliatlas on erityisesti kaavoituksen, aluesuunnittelun ja voimalarakentamisen suunnittelun väline. Pohjanmaan liiton selvityksessä on käyty läpi suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita ja niiden soveltuvuutta tuulivoiman tuotannolle. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: 70).

Tutkielman esimerkkialue Raippaluoto kuuluu Mustasaaren kuntaan, joka sijaitsee Pohjanmaan maakunnassa. Asukkaita kunnassa on 18 116 (2008) ja kunnan kokonaispinta-ala on 3606 km<sup>2</sup>. Pinta-alaltaan kunta on siis suuri ja se koostuu monista kylistä. Mustasaaren asukkaista 71 % on äidinkieleltään ruotsinkielisiä ja 29 % suomenkielisiä. (Mustasaaren kunta 2010.)

Tässä työssä keskitytään EPV Tuulivoima Oy:n suunnittelemaan tuulivoimapuistoalueeseen (ks. kuvio 5). Alkuperäinen ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa kuvattu hankealue sijaitsee Raippaluodon sisämaassa Söderuddenin ja Södra Vallgrundin välisellä alueella, joka sijaitsee noin 10 kilometriä Raippaluodon kirkonkylästä länteen päin. Hankealueen etäisyys Vaasan keskustaan on 25 kilometriä. (EPV Tuulivoima Oy 2008: 11.)



Kuvio 5. Mustasaaren tuulivoimapuiston sijoittuminen (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 35).

Kyseessä oleva hanke käsittää Raippaluotoon rakennettavan tuulivoimapuiston ja sen liitäntävoimajohdot alueelliseen sähköverkkoon. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman mukaan alueelle on suunniteltu 45 tuulivoimalaitosta käsittävä tuulivoimapuisto, jossa tuulivoimalat sijoittuisivat 0,5–5 km etäisyydelle rantaviivasta Söde-

ruddenin ja Södra Vallgrundin välisellä alueella. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös huoltotieverkosto, joka on suunnitteilla palvelemaan tuulivoimalaitoksia. Raippaluodon tuulivoimapuiston arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy ja hankkeesta vastaavana toimii EPV Tuulivoima Oy, joka on erityisesti tuulivoimaan keskittynyt yhtiö. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toimii hankkeen yhteysviranomaisena. (EPV Tuulivoima Oy 2008: 3–4.)

Suurin osa hankealueesta on rakentamatonta metsäaluetta. Laajimman hankkeen pinta-ala on noin 2350 hehtaaria ja se sijaitsee noin 100–200 metrin päässä merialueen ranta-viivasta. Alueella on runsaasti fladoja, kluuvijärviä ja suopainanteita ja maasto on loivasti kumpuilevaa, lohkareista ja kivikkoista. Näkemäalueet ovat lyhyitä. Hankealueen loma- ja vakituinen asutus on keskittynyt ranta-alueille ja Söderuddentien varteen. YVA-selostuksen laajimman hankevaihtoehdon sisälle jää rantarakennuspaikkoja, joista osa on rakennettuja, mutta pienempien hankevaihtoehtojen VE1–VE3 sisälle ei jää yhtään vakituista asuinrakennusta.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita Merenkurkun saariston Natura 2000 -alueisiin kuuluvia kohteita. Lisäksi YVA-ohjelmassa esitetyn hankkeen VE1 kaakkois-osa on Merenkurkun saariston maailmanperintöalueella, jossa erityisesti moreeniharjanteet ovat ainutlaatuisia. Alue on saanut UNESCO:n luonnonperintöalueen statuksen ensimmäisenä Suomessa vuonna 2006. Natura-alueet koostuvat Merenkurkun erikoislaatusesta sisä- ja ulkosaaristosta. Saariston määräävin piirre on eliöstön ja geomorfologian monimuotoisuus ja pienipiirteisyys sekä voimakas maankohoaminen, jonka voimakkuus on noin 90 cm vuosisadassa. (EPV Tuulivoima Oy 2008: 5.)

Keväällä 2011 julkaistussa Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostusraportissa (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 7) hankkeelle on ehdotettu kuusi erilaista toteuttamisvaihtoehtoa. Kaikkien tuulivoimaloiden yksikköteho on noin kolme megawattia. (Ks. kuvio 6.)

**1. Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)**

*Hanketta ei toteuteta ja Raippaluotoon ei rakenneta tuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla.*

**2. Hankevaihtoehto 1 (VE1)**

*Raippaluodon länsiosan rannikkovyöhykkeelle sijoitetaan enintään 19 tuulivoimalaitosta, joiden tornien korkeudet ovat 100 ja 125 metriä.*

**3. Vaihtoehto 2 (VE2)**

*Raippaluodon länsiosan rannikkovyöhykkeelle sijoitetaan korkeintaan 28 tuulivoimalaitosta, joiden tornien korkeudet ovat 100 ja 125 metriä.*

**4. Vaihtoehto 3 (VE3)**

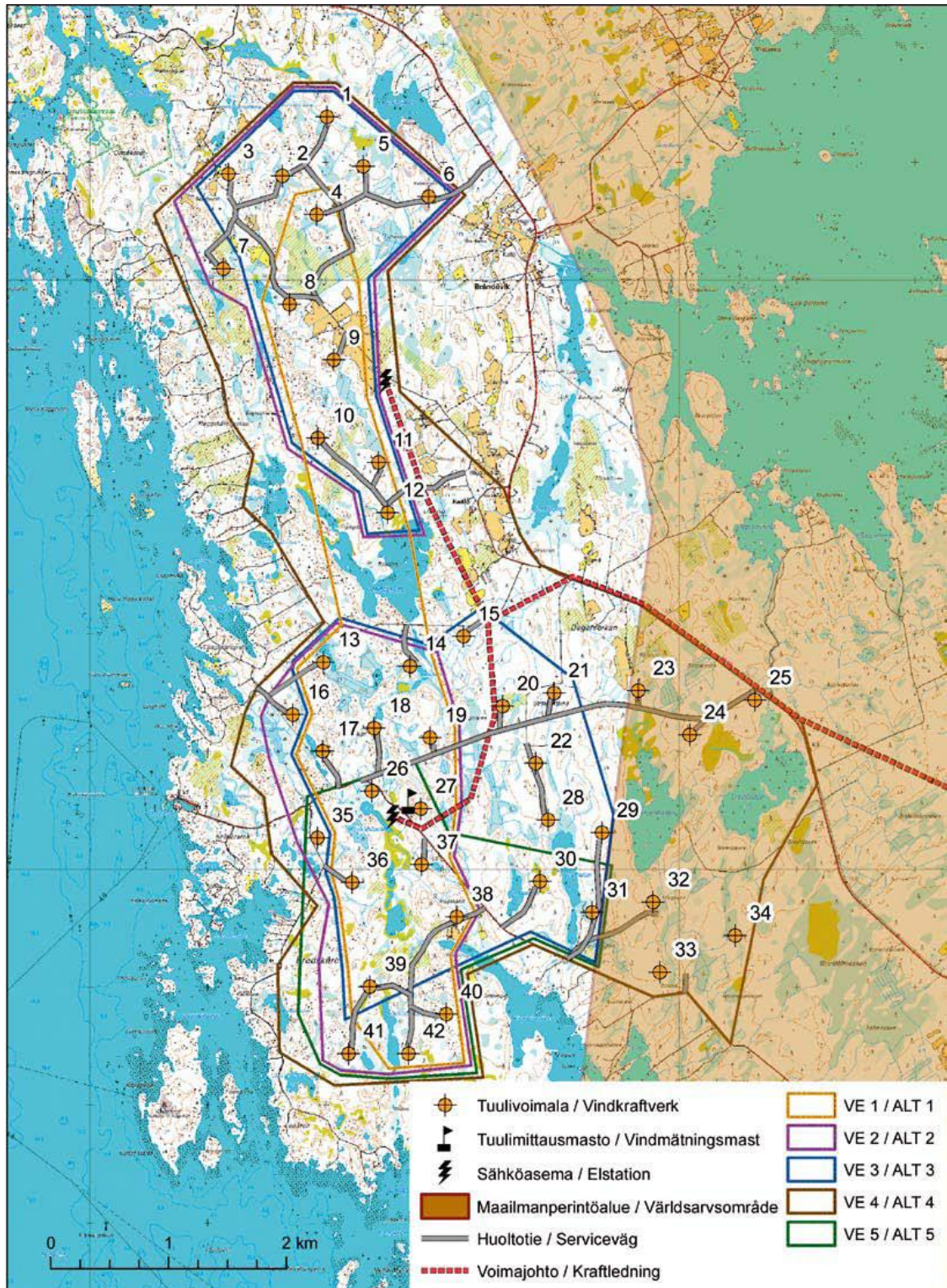
*Raippaluodon länsiosan rannikkovyöhykkeelle sijoitetaan korkeintaan 30 tuulivoimalaitosta, joiden tornien korkeudet ovat 100 ja 125 metriä.*

**5. Vaihtoehto 4 (VE4)**

*Raippaluodon länsiosan rannikkovyöhykkeelle sijoitetaan korkeintaan 42 tuulivoimalaitosta, joiden tornien korkeudet ovat 100 ja 125 metriä.*

**6. Vaihtoehto 5 (VE5)**

*Raippaluodon länsiosan rannikkovyöhykkeelle sijoitetaan enintään 9 tuulivoimalaitosta, joiden tornien korkeudet ovat 100 ja 125 metriä.*



Kuvio 6. Hankevaihtoehdot samalla kartalla (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 41).

Vaihtoehto 4 on alun perin YVA-ohjelmassa esitetty hanke. Se on pidetty mukana suunnitelmassa, vaikka EPV Tuulivoima Oy on julkisesti ilmoittautunut luopuvansa sijoitussuunnitelmasta, jossa osa tuulivoimalaitoksista sijoittuu Merenkurkun saariston maailmanperintöalueelle. VE4 vaihtoehdossa yhteensä kuusi tuulivoimalaa on sijoitettu maailmanperintöalueelle. VE3 on päivitetty suunnitelma VE4:stä ja siinä on poistettu maailmanperintöalueelle sijoitettavaksi suunnitellut tuulivoimalat ja muutamia muita voimaloita. Vaihtoehto 2 perustuu vaihtoehto 3:een, mutta siitä on poistettu meluvaikutuksiltaan merkittävimmät tuulivoimalaitokset. Vaihtoehto 1 on Pohjanmaan maakunta-kaavan tuulivoimapuistoalueen rajauksen mukainen sijoitussuunnitelma. Ympäristöministeriö ei hyväksynyt maakuntakaavaa Raippaluodon tuulivoima-alueen osalta. Päätöksen jälkeen tuotiin esiin vaihtoehto 5, jossa tuulivoimalaitosten lukumäärä on huomattavasti pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 9.)

Tuulivoimaloiden lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää huoltotieverkoston ja sähkönsiirron järjestämistä. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan 110 kV voimalinjalla ilmajohtona. Riippuen tuulivoiman sijoitusvaihtoehdoista, alueelle rakennetaan yksi tai kaksi sähköasemaa. Raippaluodon saaren keskiosiin johdetaan hankealueelta voimajohtoyhteys ja sieltä kohti Raippaluodon siltaa, jossa voimajohto sijoitetaan silta-rakenteisiin. Uusi voimajohto päättyisi Alskatin sähköasemalle. Tuulivoimalaitoksilta sähköasemille tapahtuva sähkönsiirto tehdään 20 kV maakaapeleiden avulla, jotka sijoitetaan huoltotierakenteiden yhteyteen. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 9.)

Tuulivoimalaitoksia varten on rakennettava rakennus- ja huoltotieverkosto. Rakennusvaiheessa tiestöä pitkin kuljetetaan rakennusmateriaaleja ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään tuulivoimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin sekä paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Raskaat kuljetukset tuovat tien kantavuuteen erityisvaatimuksia, jotka on huomioitava rakentamisessa. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 9.)

#### 5.1.2. Haastateltujen näkemykset hankealueesta

Empiirisen aineiston pohjalta voidaan sanoa, että haastateltavat pitävät Raippaluodon länsiosaa tuulisuutensa perusteella sopivana alueena tuulivoiman tuotannolle ja tuulisuus on yksi tärkeimmistä syistä, minkä perusteella alueen potentiaalia tuulivoimapuistoalueeksi on alettu tutkia. Tuulivoima on lisäksi puhdas energiantuotantomuoto, joka ei aiheuta juurikaan päästöjä sähkön tuotannossa. Tuulivoimapuiston hankealueena Raippaluotoon sisältyy kuitenkin paljon ristiriitoja. Alueella on useita intressiryhmiä, joiden tarpeet tulee ottaa huomioon. Hankealueen vaikutusalueella sijaitsee Natura 2000 -verkkoon kuuluvia kohteita, UNESCO:n maailmanperintöalue ja alueen luonto ja eläimistö ovat monin tavoin poikkeuksellisia. Esimerkiksi alueella on Suomen tihein merikotkakanta, johon liittyy riskejä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Tästä johtuen suunnitteluun liittyy paljon ristiriitoja. Raippaluodon vahvuuksina pidetään lisäksi luonnonrauhaa ja koskemattomaa ympäristöä, joihin puuttamalla pelätään olevan negatiivisia vaikutuksia alueeseen.

Nimby-ilmiö näkyy voimakkaana Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeessa. Useiden haastateltavien mukaan kovimmat vastustajat ovat usein paikallisia ja hankealueen lähistöllä asuvia. Mitä kauemmaksi hankealueesta mennään sitä vähemmän vastustusta on. Lisäksi iäkkäämmän väestön suhtautumisen uskotaan olevan kielteisempää tuulivoimaa kohtaan kuin nuoremman väestön. Nuorempien ihmisten arvellaan pitävän tuulivoimaa useammin tulevaisuuden energiamuotona. Joidenkin haastattelujen mukaan tuulivoiman vastustajat tuovat mielipiteensä voimakkaammin esille ja ovat aktiivisempia kuin tuulivoimaan myönteisesti ja neutraalisti suhtautuvat. Tämä voi johtaa vääriseen ajattelutapaan, että tuulivoiman vastustajia on puolestapuhujia enemmän.

Haasteita hankkeen suunnitteluun on tuonut myös sen koko ja ristiriidat sähköntuottajan ja maakuntaliiton suunnitelmien välillä. Alkuperäinen EPV Tuulivoima Oy:n YVA-ohjelmassa esittämä tuulivoimapuisto sisälsi 45 tuulivoimalaa, joka on kolmin-, jopa nelinkertainen maakuntaliiton omiin selvityksiin verrattuna. Monissa lausunnoissa kävi ilmi, että näin suuren tuulivoimapuiston suunnittelu on ongelmallista varsinkin herkillä alueilla ja aluerajaukset olisi voitu alun perin toteuttaa toisin. Toisaalta todettiin myös, että tuulivoimapuistojen suunnittelu on Suomessa ja Pohjanmaalla vielä ”lapsenkengissä”. Ala on uusi Suomessa eikä siitä ole riittävästi aikaisempaa kokemusta, jotta ylimää-

räiseltä selvitystyöltä olisi voitu välttyä. Laajamittainen tuulivoimapuisto vaatii aina aluevarauksen maakuntakaavassa ja ympäristöministeriö jätti vahvistamatta Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoimapuistovarausten osalta. Sekä Pohjanmaan liitto että Mustasaaren kunta ovat jättäneet valituksen kaavan vahvistamatta jättämisestä korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Oikeudenpäättös sanelee pitkälti sen, voidaanko laajamittaista tuulivoimapuistoa alueelle ylipäänsä rakentaa. Pienimuotoisena tuulivoimapuisto voidaan rakentaa yleiskaavoituksella (ks. luku 5.5.). Valitusmenettely voi kestää kauan ja ennen kuin päätös toteuttamiskelpoisuudesta tulee, ei tarkkoja toteuttamissuunnitelmia-kaan voida tehdä. EPV Tuulivoima Oy teki ympäristövaikutusten arviointiselostukseen lisäyksenä selvityksen korkeintaan yhdeksän tuulivoimalaitoksen hankkeesta, joka voitaisiin mahdollisesti viedä läpi ilman maakuntakaavavarausta.

Haastateltavat olivat melko yksimielisiä siitä, että uusi syöttötariffijärjestelmä on lisännyt kiinnostusta tuulivoimarakentamista kohtaan ja uusiutuvan energian tukijärjestelmät ovat vaikuttaneet tuulivoimabuumin nousuun Suomessa. Erityisesti sähköntuottajien kiinnostus on kasvanut ja tällä hetkellä Suomessa on vireillä runsaasti uusia tuulivoimahankkeita. Tämän hetkisen syöttötariffin todettiin tukevan tuulivoimarakentamista tuulisille ja erittäin tuulisille maa-alueille, mutta merituulivoimarakentamiseen se ei ole riittävä, koska merialueelle rakentaminen on huomattavasti maa-alueille rakentamista kalliimpaa. Pohjanmaan matalaa rannikkoa pidettiin myös mahdollisena tuulivoima-alueena, jos merituulivoimasta tehdään kannattavaa syöttötariffin avulla. Karkkolaisen (2011) mukaan Euroopan unionin kuluttajilta tarvitaan 730 miljardin euron tuet uusiutuvalla energialle vielä tällä vuosikymmenellä, koska EU:n uusiutuvan energian tavoitteen saavuttaminen ei ole mahdollista nykyisellä investointitahdilla eikä uusiutuva energia ole hinnaltaan kilpailukykyistä perinteisen energiateollisuuden kanssa. Karkkolainen kertoo EU:n komission teettämästä tutkimuksesta, jonka mukaan maalla tuotettavan tuulivoiman keskimääräinen tuotantokustannus on 105 euroa megawattitunnilta kun taas merituulivoiman kustannukset nousevat 150 euroon megawattitunnilta. Uusiutuvan energian kustannukset voivat nousta nopeasti, jos korkotasoa nousee.

Tuulivoima kuvastaa tällä hetkellä hyvin ajan henkeä. Uusiutuvan energia käytön lisäämiselle ja tuulivoimalle on tarvetta ja Pohjanmaan rannikko on yksi potentiaalisim-

masta tuulivoima-alueista Suomessa. Pohjanmaa on profiloitunut energia-alan osaajana ja tuulivoiman tuotannon lisääminen vahvistaisi tätä imagoa edelleen. Myös tuulivoimalaitoskomponenttien valmistajien uskotaan kiinnostuvan enenevässä määrin Suomen tuulivoimamarkkinoista, millä arvellaan olevan positiivisia vaikutuksia esimerkiksi pohjoisiin olosuhteisiin soveltuvien laitteiden kehittämisessä.

Viranomaistahot pitävät Raippaluotoa melko vaikeana alueena tuulivoimapuistolle. Etenkin laajaan teollisuusmaiseen tuulivoimatuotantoon alue soveltuu huonosti herkän ympäristönsä puolesta. UNESCO:n maailmanperintöalue ei itsessään estä tuulivoimalaitosten rakentamista, vaan siitä päättää lainsäädäntö, mutta toteuttamisella on aina riskinsä. Tuulivoimapuistolla ei haluta riskeerata niitä arvoja, joiden vuoksi maailmanperintöalue tai luonnonsuojelualue on alun perin perustettu.

### 5.1.3. Haastateltujen näkemykset paikallisten suhtautumisesta

Metsähallitus kuvailee EPV Tuulivoima Oy:n hankealuetta mittakaavaltaan ristiriitaiseksi maakuntakaavaehdotuksen kanssa. Niin laajan ja osittain maailmanperintöalueen sisälle sijoittuvan tuulivoimapuiston suunnittelu on ollut haastava prosessi. Se on näkynyt hyvin paikallisten asukkaiden suhtautumisessa tuulivoimaan. Tuulivoimapuistoon on suhtauduttu hyvin kielteisesti ja osaksi vastustus on johtunut siitä, että suunnitelmat ovat olleet niin suuria. Alun perin maltillisemmat suunnitelmat olisivat voineet antaa paremmat lähtökohdat ja suhtautumisen hankkeen suunnittelulle. Metsähallitus uskoo, että prosessi olisi voinut sujua jouhevammin, jos alusta lähtien olisi selvitetty, miten maailmanperintöalue vaikuttaa tuulivoimapuiston suunnitteluun ja mitä seikkoja suunnittelussa tulisi ottaa huomioon, jolloin olisi välttytty ylimääräiseltä työltä. Vastustuksen arvellaan olevan voimakkaampaa paikallisten keskuudessa, mutta mitä kauemmaksi Raippaluodosta mennään, sitä vähäisempää vastustus keskimäärin on.

Maakuntaliitto pitää tuulivoimaa tulevaisuuden alana. Pohjanmaa ja erityisesti Vaasan seutu on profiloitunut energia-alan osaajana. Aikaisemmin on myös todettu, että tuuliolosuhteet ovat hyvät rannikolla. Liitto pitää kuitenkin Raippaluodon hankkeessa ongelmana sen massiivisia suunnitelmia, jotka menevät osittain suojelu- ja maailmanperin-

töalueiden sisälle. Kansalaisten suhtautuminen Raippaluodon tuulivoimapuistoa kohtaan on ollut sekä positiivista että negatiivista. Pohjanmaan liitto arvelee, että lähempänä hankealuetta asuvat ihmiset suhtautuvat hankkeeseen kielteisemmin ja kauempana asuvat vähemmän kielteisemmin. On myös mahdollista, että nuorempi väestö suhtautuu tuulivoimaan vanhempaa väestöä suopeammin. Nuoret näkevät tuulivoiman tulevaisuuden alana, eikä maiseman koskemattomuus ole välttämättä yhtä tärkeää kuin iäkkäämmälle väestölle. Alueen kehityksen kannalta nuoret suhtautuvat positiivisemmin tuulivoimaan, vaikka alue on luonnonympäristönsä puolesta arvokas. Hanke on kuitenkin yleisesti herättänyt kiivasta vastustusta ja siitä on kirjoitettu runsaasti esimerkiksi paikallislehtien mielipidepalstoille.

Sähkön tuottajan ja hankkeesta vastaavan näkökulmasta Raippaluoto on erittäin mielenkiintoinen hanke. Energiantuotannon kannattavuuden näkökulmasta tuulisuus on erittäin merkittävä tuulivoimapuiston hankealueen ominaisuus ja Raippaluoto on tuulisuutensa vuoksi potentiaalinen sijaintipaikka tuulivoimalle. Suomen tuuliatlaksen tietojen lisäksi hankkeesta vastaava on tehnyt alueella tuulisuusmittauksia, jotka ovat tarkentaneet ja varmentaneet tuulisuuden Raippaluodossa. Sähkön tuottaja toteaa kuitenkin hankkeen olevan haasteellinen ympäristönsä puolesta ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus ratkeaa myöhemmin kaavoituksessa.

Sähkön tuottajan mukaan Nimby-ilmiö näkyy asenteissa Raippaluodon tuulivoimapuiston suunnittelua kohtaan. EPV Tuulivoima Oy uskoo asenteiden johtuvan osittain epä-tietoisuudesta ja huhupuheista, mikä on näkynyt erityisesti hankkeen yleisötilaisuuksissa. Tuulivoiman vastustajat ovat usein kovaäänisempiä kuin tuulivoiman kannattajat ja he osallistuvat useammin hankkeen yleisötilaisuuksiin ja esittävät ajatuksiaan voimakkaammin esimerkiksi paikallislehdissä. Toisaalta tuulivoimaan myönteisesti suhtautuvat pitävät usein matalampaa profiilia, jolloin saattaa syntyä vaikutelma, että negatiiviset kannanotot ovat positiivisia yleisempiä. Vastustajat voivat olla jopa vähemmistö, mutta he ovat näkyvämmän esillä julkisuudessa. Sähkön tuottajan näkökulmasta suunnittelu-prosessi olisi voinut mennä sujuvammin alusta asti, jolloin yhtä voimakasta vastustusta ei olisi välttämättä syntynyt kuin tällä hetkellä hankkeessa on. Suurten tuulivoimapuis-

tojen suunnittelu on kuitenkin uusi asia Suomessa ja niiden suunnitteluprosesseista opitaan koko ajan lisää.

Mustasaaren kunta arvioi, että Raippaluodon tuulivoimapuiston mahdolliseen rakentamiseen menee vielä useampia vuosia, koska kyseessä on niin mittava hanke, josta kuntalaisilla on todella paljon mielipiteitä. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetyssä kuulemistilaisuudessa erityisesti Raippaluodon saaren asukkaat ja mökkiläiset suhtautuivat kriittisesti tuulivoimaan. Paikallisissa eniten keskustelua herättivät ainakin merikotkat, maiseman muuttuminen ja meluhaitat. Monien mielestä tuulivoimapuistoa ei pitäisi sijoittaa alueelle, joka on ympäristöltään monin tavoin ainutlaatuinen ja jossa ei ole valmista infrastruktuuria tuulivoimalle. Monet ihmiset tulevat Raippaluotoon luonnonrauhan takia ja tuulivoimaloiden arvellaan heikentävän alueen ihmisten viihtyvyyttä. (Juujärvi 2011; Järvi 2011)

## 5.2. Hankkeen esiselvitykset

### 5.2.1. Ideointi

Pohjanmaan energiantuotantoa suunnitellaan monella eri tasolla. Lähtökohdat suunnittelulle tulevat kansainvälisistä ja kansallisista sopimuksista ja lainsäädännöstä, jonka jälkeen suunnittelu tarkentuu maakunnan tasolle, kuntatasolle ja yksittäisen yrityksen suunnitelman tasolle hankkeen toteuttamisessa.

Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen on käynnistänyt EPV Tuulivoima Oy. EPV Tuulivoima Oy on EPV Energia Oy:n tytäryhtiö, joka on perustettu valmistelemaan tuulivoimahankkeita erityisesti Pohjanmaalle. Yhtiö tähtää 10 tuulivoimapuiston rakentamiseen tulevaisuudessa. (EPV Tuulivoima Oy 2009.)

Pohjanmaan liiton maakuntasuunnitelma ”Uuden energian Pohjanmaa!” on yleispiirteinen selvitys Pohjanmaan maakunnan strategiasta vuoteen 2040 asti. Lain mukaan maakunnan alueiden kehittämistä varten on laadittava maakuntasuunnitelma. Maakunta-

suunnitelmassa esitetään maakunnan pitkän aikavälin kehittämisen tavoitteet ottaen huomioon maankäyttö- ja rakennuslain valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet ja alueiden kehittämisestä annetun lain valtakunnalliset alueiden kehittämistavoitteet. Maakuntavaltuusto hyväksyi Pohjanmaan maakuntasuunnitelman maaliskuussa 2010. Maakuntasuunnitelman tavoitteet toteutetaan maakuntakaavan ja maakuntaohjelman avulla. (Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 2010: 5, 46.)

Maakuntasuunnitelman vision mukaan Pohjanmaan menestystekijöistä neljä tärkeintä ovat ilmastonmuutos, kansainvälisyys, koulutus ja yritteliäisyys. Ilmastonmuutos aikaansaa uusiutuvan energiaosaamisen kehittämisen, jossa myös tuulivoiman rooli on Pohjanmaalle tärkeä. Maakuntasuunnitelman mukaan Pohjanmaa tulee olemaan entistä enemmän ainutlaatuinen uusiutuvan energiateknologian ja hajautetun energiantuotannon osaamiskeskittymä. Energiaomavaraisuuteen pyritään erityisesti lisäämällä omien uusiutuvien energialähteiden käyttöä. (Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 2010: 13, 17–18.)

Tuulivoiman kasvualueena erityisesti Vaasalla on suuri merkitys energiateknologiaaliiketoiminnan kannalta. Tuulivoimalaitosten kokonaistoimituksia pyritään kasvattamaan hyödyntäen markkinoiden kasvukierrettä. Maakuntasuunnitelman tavoitteena on myös teknologiaosaamisen vahvistamisen lisäksi nopeuttaa tuulivoima-alueiden kaavoitusta ja tuulivoimaloiden rakennuspäätöksiä. (Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 2010: 18–19.)

Pohjanmaan maakuntakaavasta on laadinnassa vaihekaava 2, joka koskee erityisesti energiahuoltoa vuoteen 2030 asti. Sen tukena käytetään ympäristöministeriön laatimaa selvitystä “Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Merenkurkussa ja Perämerellä”. Myös vireillä olevista hankkeista ja YVA-raporteista saadaan tausta-aineistoa. Lisäksi Suomen tuuliatlaksesta on saatu tärkeää tietoa tuulioloista ja se on siten toiminut apuvälineenä arvioitaessa tuulivoimatuotannon mahdollisuuksia. (Pohjanmaan liitto 2009: 7.)

Tällä hetkellä noin 30 % koko Suomen vireillä olevista tuulivoimahankkeista kohdistuu Pohjanmaan alueelle. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukai-

sesti vuonna 2030 Pohjanmaan maakunnassa olisi asennettuna tehona 1500–1800 megawattia tuulivoimaa. Maakuntakaavassa esitetään kuitenkin lähes kaksinkertaista tavoitetta, eli 3000 megawattia, joka tarkoittaisi noin 500 3–5 megawatin tuulivoimalaitosta Pohjanmaan alueella. Maakuntakaavan mitoitus on suurempi sen vuoksi, että kaavassa esitetään vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja ja varaudutaan siihen, että aluerajauksia joudutaan pienentämään. Vuonna 2010 Pohjanmaan alueelle oli suunnitteilla yhteensä 25 tuulivoimala-alueita. Näistä useimmat olivat ympäristövaikutusten arviointi- ja kaavoitusprosessissa. Suunnitelluista tuulivoima-alueista mantereelle sijoittuvien kokonaisteho oli 663–1152 megawattia ja merelle sijoittuvien 1059–1565 megawattia. Raportin mukaan Mustasaaren Raippaluotoon on suunnitteilla tuulivoimapuisto, joka on kokoluokaltaan 110–180 megawattia ja sisältäisi 36 kappaletta 3–5 megawatin tuulivoimalaa. (Pohjanmaan liitto 2010: 8–10.)

### 5.2.2. Haastateltujen näkemykset suunnitteluprosessista

Raippaluodon tuulivoimapuiston eri osapuolet arvioivat hankealuetta hieman eri tavoin. EPV Tuulivoima Oy on tuulivoimaan keskittyvä energiayhtiö, joka vastaa Raippaluodon hankkeesta. Sähköntuottajalle Raippaluoto on erittäin tärkeä hankealue, ja se sopii tuulisuutensa puolesta hyvin tuulienergiantuotantoon. Suomen tuuliatlaksen mittauksien lisäksi alueella on tehty tarkempia tuulisuusmittauksia, jotka varmentavat tuulisuustiedot ja alueen sopivuuden energiantuotantoon. Teknisen toteuttamiskelpoisuuden lisäksi tuulivoimahankkeen toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttavat myös hyväksyttävyyttä ja taloudellisuus. Energiayhtiön mukaan teknisen toteuttamiskelpoisuuden puolesta hankkeessa ei ole ollut suurempia ongelmia ja nykyisen syöttötariffijärjestelmän ansiosta tuulivoimaa voidaan pitää myös taloudellisesti kannattavana. Hyväksyttävyydessä ongelmia on tuottanut erityisesti ympäristö. Ympäristöministeriö on pyytänyt lisäselvityksiä erityisesti merikotkan pesimäalueiden sijainnista ja tuulivoimapuiston vaikutuksista merikotkaan.

Eräs ongelma hankkeen suunnittelussa on EPV Tuulivoima Oy:n mukaan ollut se, että tuulivoima on alana vielä uusi Suomessa. Tuoreella alalla alan käytännöt ja ohjeistukset ovat hakusessa ja niiden puuttumisesta aiheutuu lisätoimia. Sähköntuottajan mukaan eri

viranomaisten ohjeistus voi toisinaan vaihdella, mikä ei ainakaan ole helpottanut tai nopeuttanut tuulivoimapuistohankkeiden etenemistä. Toinen suunnitteluprosessia hidastanut seikka on kaavoituksen ja lupaprosessien hitaus. Pohjanmaan maakuntakaava oli kauan ympäristöministeriössä työn alla ja tuulivoimavarauksen vahvistamatta jättäminen kaavasta mutkisti prosessia entisestään. Tuulivoimavarauksen vahvistamatta jättämisen seurauksena EPV Tuulivoima Oy otti ympäristövaikutusten arviointiin mukaan hankkeen, joka sisältää korkeintaan yhdeksän tuulivoimalaitosta. Pienen tuulivoimapuiston kaavoitus voitaisiin mahdollisesti hoitaa kunnallisella yleiskaavoituksella.

Maakuntaliitto huolehtii Pohjanmaan alueen maakuntakaavoituksesta, jonka avulla ohjataan muun muassa tuulivoimarakentamista. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaan maakuntaliittojen on maankäyttösuunnitelmissaan varattava tarpeeksi suuria alueita tuulivoimatuotantoa varten. Pohjanmaan liitto on ollut ensimmäisten joukossa Suomessa kaavoittamassa tuulivoimaa suuremmassa mittakaavassa, koska kyseessä on vielä suhteellisen uusi ala Suomessa. Raippaluodon hankealueessa ongelmalliseksi on muodostunut se, että maakuntaliiton ja sähköntuottajan tekemät aluerajaukset ovat olleet keskenään ristiriidassa ja se on aiheuttanut lisätöitä eri osapuolille. Maakuntaliiton tehtävänä on suunnitella alueita maakunnan tulevaa kehitystä ja tarpeita varten ottaen huomioon eri intressit eikä alueita suunnitella pelkästään esimerkiksi sähköntuottajan tarpeiden pohjalta. Sähköntuottajan intressit saattavat poiketa viranomaisen intresseistä, koska se on ennen kaikkea yritys, jonka tavoitteena on toimia taloudellisesti kannattavasti. Pohjanmaan maakuntakaavan avulla on haluttu osoittaa, että tuulivoima on energiamuoto, joka sopii myös herkille alueille, mutta on tärkeää, että koko maakuntaa koskevalla kaavoituksella asetetaan tietyt rajat alueen toiminnoille.

Raippaluodon tuulivoimapuistoprojekti ei ole Pohjanmaan liiton mukaan toiminut ongelmitta, mihin osaltaan on vaikuttanut se, että sähköntuottajalla ei ole ollut juurikaan aikaisempaa kokemusta näin suurten tuulivoimahankkeiden suunnittelusta. Toisaalta erilaisten ongelmien kohtaaminen ja ratkominen on toiminut oppimisprosessina sähköntuottajille ja myös muille hankkeen osapuolille. Ongelmakohtia hankkeeseen ovat tuoneet muun muassa se, että EPV Tuulivoima Oy:n alkuperäinen hanke kohdistui osaksi maailmanperintöalueen ja Natura 2000 -alueiden sisälle ja laajamittaisen tuulivoima-

puiston suunnittelu on aiheuttanut tiukkaakin vastustusta erityisesti paikallisen ja iäkäämmän väestön parissa. Jos tuulivoimaloita rakennetaan luonnonsuojelualueille, eivät ne saisi vahingoittaa niitä arvoja, joiden takia maailmanperintö- tai luonnonsuojelualueet on perustettu.

Metsähallitus osallistuu Raippaluodon tuulivoimahankkeen suunnitteluun erityisesti sen vuoksi, että hankealue on osaksi UNESCO:n Merenkurkun saariston maailmanperintöalueen ja Natura 2000 -alueiden sisällä ja Metsähallitus on niistä vastaava viranomainen. Metsähallitus hallinnoi näitä alueita ja osallistuu esimerkiksi erilaisten työryhmien kokouksiin ja antaa lausuntoja hankkeista. Hankealueena Raippaluodon sisämaa on Metsähallituksen mukaan melko hankala. Metsähallitus edesauttaa maakuntakaavan toteuttamista, jolloin se tukee myös tuulivoimapuiston sijoittamista Raippaluotoon, mutta haasteita EPV Tuulivoima Oy:n hankkeeseen on tuonut erityisesti ristiriitaisuus maakuntakaavaehdotuksen kanssa. Sähköntuottajan suunnittelema alue on huomattavasti maakuntakaavaehdotusta suurempi, eikä alue Metsähallituksen mukaan sovellu kovin hyvin laajaan teollisuusmaiseen tuulivoimatuotantoon. Maailmanperintöalue ei sinällään estä tuulivoimapuiston rakentamista alueelle tai sen läheisyyteen, mutta tuulivoiman vaikutuksia tulisi pohtia tarkkaan, ettei se vaaranna niitä arvoja, joiden takia alueet on alun perin perustettu. Tuulivoimapuiston suunnittelu maailmanperintöalueen sisälle on aiheuttanut tarpeen lisäselvityksille. Ylimääräiseltä selvitystyöltä olisi voitu välttyä, jos hankealue olisi alun perin rajattu maailmanperintöalueen ulkopuolelle.

Raippaluodon tuulivoimapuiston hankealueen laajuus on muuttunut suunnittelun eri vaiheissa ja prosessi on ollut käynnissä jo melko pitkään. Laajan tuulivoimapuiston suunnittelu vaatii huolellisia lähtöselvityksiä ja erityisesti herkälle alueelle sijoittuvaa hanketta tulee tarkastella eri näkökulmista. Myös Metsähallituksen mukaan kyseisen hankkeen toteuttamiseen haasteita on tuonut erityisesti uhanalainen merikotka ja paikallisten asukkaiden vastustus tuulivoimapuistoa kohtaan. Ympäristöministeriö ei hyväksynyt tuulivoiman maakuntakaavaehdotusta, koska merikotkaselvityksiin kaivattiin vielä tarkennusta, minkä vuoksi prosessi viivästyy eikä tuulivoimapuistoa voida toteuttaa laajamuotoisena ilman ministeriön vahvistusta.

Mustasaaren kunta ja sen lautakunnat ovat viranomaisia, jotka päättävät Raippaluodon tuulivoimapuiston rakennus- ja ympäristöluvista, jos hanke etenee siihen pisteeseen saakka. Mustasaaren kunnanhallitus on ilmoittanut olevansa valmis tukemaan hankevaihtoehtoja VE1 tai VE5 eli korkeintaan 19 tai 9 voimalaa sisältävää tuulivoimapuistoa. Mustasaaren kunnanjohtaja Rurik Ahlberg arvioi, että tuulivoimapuiston mahdolliseen rakentamiseen menee vielä joitakin vuosia. Haasteita suunnitteluprosessiin on tuonut erityisesti hankkeen mittava koko ja paikallisten asukkaiden voimakkaat kannanotot. Hankkeen YVA-selostukseen Mustasaaren kunta toivoo tarkennuksia muun muassa tuulivoimaloiden pitkäaikaisista meluhaitoista ja varjostusvaikutuksista. Kunta toivoo myös, että selostuksessa selvennettäisiin, varmistaako tuulivoimahanke Raippaluodon ja Björköbyn sähkösaannin sekä tehtäisiin tarkempia selvityksiä voimalinjojen vaihtoehtoisista reiteistä. (Järvi 2011)

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen yhteysviranomaisena. Yhteysviranomaisella on merkittävä rooli YVA-menettelyssä, jossa se ohjaa ja valvoo arviointimenettelyn täytäntöönpanoa, tekee päätöksen arviointimenettelyn soveltamisesta yksittäistapauksessa ja sovittaa yhteen arviointimenettelyn toisten lakien mukaisiin menettelyihin yhteistyössä asianomaisten viranomaisten kanssa. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut yhteysviranomaisen lausunnon hankkeen YVA-ohjelmasta ja -selostuksesta. Lausunnossaan ELY-keskus kertoo tuulivoiman sopivan huonosti Raippaluotoon eikä pidä yhtäkään viidestä toteuttamisvaihtoehdosta tällä erää toteuttamiskelpoisena. (Piipponen 2011a.)

ELY-keskus on todennut, että Raippaluoto ei mitä todennäköisimmin sovellu tuulivoimatuotantoon. Hankealue on monilla tavoin ristiriitainen tuulivoimatuotannolle, koska tuulivoiman rakentamisella voitaisiin vahingoittaa paikallisia ympäristöarvoja. Hankkeella vaarannettaisiin erityisesti merikotkien elinympäristöä ja maailmanperintöalueen maisemaa. Hankkeella olisi myös merkittäviä haitallisia yhteiskunnallisia vaikutuksia muun muassa ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin, saaristo- ja kulttuurimaisemaan sekä linnustoon. Hanke voisi myös muuttaa alueen maisemaa ja identiteettiä. Lisäksi tuulivoimapuistosta voisi seurata kielteisiä vaikutuksia alueen maankäytölle. Erityisesti metsätalous, metsästys, matkailuelinkeino, matkailuelinkeinojen kehittäminen ja vaki-

tuisten ja kesämökkien rakentaminen voisivat kärsiä tuulivoimaloista Raippaluodossa. ELY-keskuksen mukaan YVA-selostuksen selvitykset eivät ole kaikilta osin riittävät ja toivoo niihin tarkennuksia muun muassa sähkönsiirtoon ja sen vaikutuksiin sekä hankkeen pitkäaikaisiin vaikutuksiin liittyen. (Piipponen 2011a.)

### 5.3. Hankkeen suunnittelu

#### 5.3.1. Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Länsi-Suomen ympäristökeskus (nykyinen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) teki keväällä 2008 päätöksen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta Mustasaaren Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeeseen. Tuohon aikaan tuulivoimapuistoja ei ollut erikseen kirjattu YVA-lain hankeluetteloon energiantuotantolaitoksista, joihin ympäristövaikutusten arviointia tulee soveltaa. Länsi-Suomen ympäristökeskus päätti kuitenkin soveltaa YVAa yksittäistapauksena, koska hanke todennäköisesti aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, jolloin arviointi niistä on tehtävä. (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2008b.)

Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma ilmestyi vuoden 2008 lopussa. Arviointiohjelmasta järjestettiin asianmukaisia kuulemistilaisuuksia ja otettiin vastaan lausuntoja, joista yhteysviranomaisen laati oman lausuntonsa joulukuussa 2008. Hankkeen YVA-selostus valmistui toukokuussa 2011, jonka jälkeen vastaanotettiin selostuksen lausunnot. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta ilmestyi syyskuussa 2011. Hankkeen tulevaisuudesta ja tulevasta aikataulusta ei pystytä vielä sanomaan mitään varmaa. EPV Tuulivoima Oy:n mukaan hankkeen tulevaisuus riippuu pitkälti siitä, minkälainen lausunto hankkeen YVA-selostuksesta tulee ja kuinka kaavoitus- ja lupaprosessit lähtevät etenemään. Niiden lisäksi hankkeen aikatauluun vaikuttavat myös mahdolliset valitusmenettelyt ja niihin liittyvät lausunnot, joiden laatiminen voi viivästyttää prosessia.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa EPV Tuulivoima Oy käynnisti selvitysprosessin, joka koski 45 tuulivoimalaitoksen sijoittamista Mustasaaren Raippaluotoon. Tuulivoimapuistohanke käsitti myös liitäntävoimajohdot alueelliseen sähköverkkoon. Lisäksi tuulivoimapuistoa varten on rakennettava huoltotieverkosto. (EPV Tuulivoima Oy 2008: 4.) Arviointiohjelman tarkoitus on kuvata ja rajata hankealue ja selvittää kuinka vaikutuksia tullaan arvioimaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-ohjelmassa kuvataan hankkeen eri toteuttamisvaihtoehdot ja sen tarkoitus on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Mustasaaren tuulivoimapuistohankkeen YVA-ohjelmassa arvioitavia vaihtoehtoja on kaksi: vaihtoehto 0 ja vaihtoehto 1. 0-vaihtoehdon mukaan hanketta ei toteuteta ja Raippaluotoon ei sijoiteta tuulivoimapuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla. Vaihtoehto 1 käsittää 45 tuulivoimalaitoksen rakentamisen Raippaluodon sisämaahan. Tuulivoimalaitokset ovat 3–5 megawatin laitoksia ja tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti 135–225 megawattia. Arviointiohjelmasta karsitut vaihtoehdot koskevat merialueelle Raippaluodon edustalle rakentamista ja voimalinjan vetämistä merialueen kautta, mutta niistä on luovuttu, koska niiden on todettu soveltuvan huonosti alueen tuulivoimatuotantoon. (EPV Tuulivoima Oy 2008: 5.)

YVA-ohjelmasta järjestettiin kuulemistilaisuus lokakuussa 2008. Tämän jälkeen yhteysviranomaisen kokosi oman lausuntonsa hankkeesta eri tahojen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. Seuraavassa vaiheessa, arviointiselostuksessa, on otettu huomioon yhteysviranomaisen laatima lausunto, jossa on arvioitu YVA-ohjelman täydennystarpeita.

Arviointiselostuksen valmistuminen kesti suunniteltua pidempään ja se ilmestyi toukuussa 2011. YVA-selostukseen on tehty runsaasti muutoksia YVA-ohjelmaan nähden koskien esimerkiksi hankevaihtoehtoja. YVA-ohjelman lausunnoissa tuli ilmi, että alkuperäiset kaksi toteuttamisvaihtoehtoa eivät olleet riittävät. EPV Tuulivoima Oy on myös ilmoittanut luopuvansa hankkeesta, jossa tuulivoimalaitoksia rakennetaan UNESCO:n maailmanperintöalueen sisälle. YVA-selostuksessa hankevaihtoehtoja on yhteensä viisi ja tuulivoimahankkeiden koko vaihtelee 9 ja 42 myllyn välillä. Pienin yhdeksän

voimalan vaihtoehto otettiin mukaan arviointiin vasta aivan loppuvaiheessa, mikä myös osaltaan viivästytti arviointiselostuksen valmistumista. Lausunnossa huomautettiin, että EPV Tuulivoima Oy:n hankealue (2350 ha) on huomattavasti maakuntakaavavarausta (650 ha) suurempi ja jopa  $\frac{3}{4}$  siitä sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen ulkopuolelle. (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2008a: 73–74.)

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on arvioitu tuulivoimapuiston vaikutuksia muun muassa ilmastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, maaperään ja kasvillisuuteen, linnustoon, ihmisten elinoloihin sekä elinkeinoelämään ja matkailuun. Vaikutuksia on vertailtu jokaisen hankkeen toteuttamisvaihtoehdon kohdalla erikseen. YVA-ohjelmaan nähden YVA-selostus on aluerajaukseltaan melko ristiriitainen. Arviointiselostuksessa on arvioitu myös YVA-ohjelman alkuperäisen hankealueen vaikutukset, mutta sen lisäksi raportissa tarkastellaan neljää muuta vaihtoehtoa. Näistä vaihtoehto 5 (yhdeksän tuulivoimalaitosta) vastaa laajuudeltaan parhaiten maakuntaliiton maakuntakaavassa esittämää tuulivoimavarausta.

YVA-selostuksessa (EPV Tuulivoima Oy 2011b: 22–25) on tarkasteltu tuulivoimapuiston eri hankekokojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä eri tekijöihin. Vaikutuksen suuntaa on myös tarkasteltu ja positiivisia vaikutuksia tuulivoimapuistolla on selostuksen mukaan ainoastaan ilmastoon ja uusiutuvan energiantuotantoon sekä elinkeinoelämään. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa vaikutukset aiheuttavat vähäisestä erittäin merkittävää viihtyvyyshaittaa. Selvitysten mukaan merkittäviä negatiivisia vaikutuksia tuulivoimapuistolla on esimerkiksi alueen linnustoon sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen. Toisaalta vaikutukset hankealueen kasvillisuuteen, liikenteen nykytilaan sekä maa- ja kallioperään arvioidaan olevan vähäisiä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen kokoaa eri tahoilta saatujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta oman lausuntonsa, jossa tarkastellaan YVA-selostuksen sisällöllisten vaatimusten toteutumista. Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto liitetään tämän jälkeen mahdollisiin lupa- ja muihin hankkeeseen liittyviin hakemuksiin. Tulevissa lupapäätöksissä päättäjien on ilmoitettava, miten lausunto on otettu huomioon. (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2008a: 2.)

### 5.3.2. Kaavoitus

Tuulivoiman kohdalla kaavoitus on rakentamisen suunnittelua ja ohjausta. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan laajan tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää varausta maakuntakaavassa, jos hankkeen toteuttamisella voi olla maakunnallista tai seudullista merkitystä. Maankäytön suunnittelu on jaettu maakunta- ja kuntatasoihin. Maakunnan tasolla käytössä on maakuntakaava ja kuntatasolla laaditaan yleis- ja asemakaavoja. Maakuntakaava on yleispiirteinen alueiden käytön suunnitelma, joka voidaan laatia koko maakunnan alueelle, osa-alueelle tai vaihekaavana, joka koskee tiettyä teemaa. Pohjanmaan viimeisin maakuntakaava on laadittu koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana. Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan syyskuussa 2008 ja Ympäristöministeriö vahvisti sen joulukuussa 2010. Maakuntakaavan lisäksi laadinnassa on vaihekaava 1 ja vaihekaava 2. Vaihekaava 1 koskee kaupallisten palvelujen sijoittumista ja vaihekaava 2 on tuulivoiman kannalta oleellinen, koska se käsittelee uusiutuvien energiavaroja ja niiden sijoittumista Pohjanmaan alueella. (Pohjanmaan liitto 2011.)

EPV Tuulivoima Oy:n suunnitteleman tuulivoimapuiston neljä ensimmäistä hankevaihtoehtoa ovat laajuudeltaan niin suuria, että ne edellyttävät varausta maakuntakaavassa. Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty tuulivoimavaraus noin 650 hehtaarin suuruisena alueena ja energiayhtiön alkuperäinen hanke on laajuudeltaan paljon suurempi (2350 ha). Ympäristöministeriö jätti vahvistamatta kaavan tuulivoimapuiston osalta. Ympäristöministeriön mukaan selvitykset tuulivoimaloiden vaikutuksista merikotkiin eivät olleet riittävän kattavat. Pohjanmaan liitto on tehnyt asiasta valituksen korkeimpaan hallinto-oikeuteen. (EPV Tuulivoima Oy 2011b: 7.)

Maankäytön suunnittelu maakuntakaavassa on toteutettava niin, että sillä edistetään luonnon monimuotoisuuden ja luonnonarvojen säilymistä. Ranta-alueiden kaavoituksessa on huomioitava suunnittelusuositus, jonka mukaan rakentaminen ohjataan sietokyviltään hyvillä rannoilla. Suunnitellut tuulivoimapuistohankkeet sivuavat UNESCO:n maailmanperintökohteeksi merkittyä aluetta ja maakuntakaavaa laadittaessa on otettava huomioon sen geologiset arvot ja suojelualueiden suojeluarvot. Tuulivoimapuistoalueen

läheisyydessä on useita Natura2000- ja luonnonsuojelualueita ja ympäröivä merialue on luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen herkkää aluetta. Maankohoaminen on voimakasta Raippaluodossa ja kaavoituksen tuleekin turvata maankohoamiselle tyypillisen luonnon alueellinen edustavuus. Rantarakentamisessa edistetään yleisesti maisema- ja luonnonarvojen säilymistä. (Mustasaaren kunta 2009.)

Tuulivoimalat vaikuttavat maankäyttöön paikallisesti siten, että tuulivoimantuotantoa heikentäviä maankäyttömuotoja on rajoitettava. Tuulivoimalaitos ei tarvitse maa-alaa käytännössä muuhun kuin perustuksia sekä pystytys- ja huoltotöitä varten ja vapaata tilaa roottorin pyörimiselle. Tuulivoimalaitoksen sijaintipaikkaa valittaessa on kuitenkin huomioitava laitoksesta syntyvän melun ja varjostuksen vaikutukset ympäristöön ja lisäksi laitoksen lähiympäristö on pidettävä tuulivoimantuotantoon vaikuttavien tuuliolosuhteiden takia avoimena. Laitoksia ei voi myöskään sijoittaa liian lähelle toisiaan. Usein sähköntuottajan on siis hankittava käyttöönsä varsinaisia tuulivoimaloita tarvittavaa maa-alaa selvästi suuremmat alueet. Tuulivoimapuistojen alueella voi kuitenkin harjoittaa sellaisia maankäyttömuotoja, joita tuulivoimantuotanto ei häiritse kuten maanviljelyä ja metsästystä. (Energia-Ekono Oy 1999: 55–56.)

Valtakunnan tasolla tuulivoiman kaavoituksen edistämiseen varataan valtion budjetista vuosittain noin 1,5 miljoonaa euroa. Tammikuussa 2011 eduskunnan ympäristövaliokunta hyväksyi hallituksen esityksen, jonka mukaan tuulivoimaloiden rakennuslupia voidaan myöntää yleiskaavojen perusteella. Aikaisemmin lupiin on vaadittu voimassa oleva asemakaava. Pohjanmaan liitto on erityisesti ajanut kyseistä muutosta, koska se nopeuttaa tuulivoimahankkeiden etenemistä. Erityisesti Pohjanmaalla, missä maanomistus on pirstaloitunut kapeisiin lohkoihin ja tuulivoiman hyöty jakautuu epätasaisesti, on päätös tärkeä. Ympäristövaliokunnan mukaan olisi tarpeellista harkita järjestelyä, jossa maanomistaja saisi käyttöoikeuden rajoittamisesta korvauksen, jos hänen maillaan ei voida rakentaa tuulivoimaa, koska naapuri on vuokrannut maansa tuulivoimalan käyttöön. (Piipponen 2011b.)

### 5.3.3. Lupa-asiat

EPV Tuulivoima Oy:n Raippaluotoon suunnitteleman tuulivoimapuistohankkeen toteuttaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämän rakennusluvan. Alueen haltija hakee rakennuslupaa. Rakennuslupa tuulivoimapuistolle voidaan myöntää vasta sen jälkeen, kun ympäristövaikutusten arviointimenettely on päättynyt ja Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi on antanut lausunnon lentoturvallisuudesta. Raippaluodon tuulivoimapuisto voi edellyttää myös suunnittelutarveratkaisua riippuen laadittavan kaavan oikeusvaikutuksista. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 32.)

Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää ympäristölupaa, jos sen toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Asutuksella voidaan tarkoittaa pysyvää tai loma-asutusta. Luvan tarvetta mietittäessä otetaan huomioon esimerkiksi voimalasta aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä syntyvä välkehdintä. Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen ympäristöluvan tarpeen ratkaisee Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto tai Mustasaaren kunta. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 32)

Ilmailulain mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla lentoestelupa. Raippaluotoon suunnitellut tuulivoimalat ovat korkeudeltaan 100 ja 125 metriä. Lentoesteluvat käsittelee Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 33)

Vesilain mukaista vesilupaa edellytetään tuulivoimalahankkeilta, jotka rakennetaan vesistöön. Sen lisäksi vesilupaa voidaan edellyttää hankkeilta, joiden rakentamiselle on vaikutuksia vesistöön. Raippaluodossa hankealueella on vesilain mukaisia kohteita kuten luonnontilaisia fladoja ja kluuvijärviä. Tuulivoimalahanke edellyttää vesilain mukaista poikkeuslupaa ainoastaan, jos hankkeeseen liittyvillä rakentamistoimilla muutetaan vesilain mukaisten kohteiden luonnontilaa. Vesilupa-asioita käsittelee aluehallintovirasto. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 33)

#### 5.4. Hankkeen toteutus?

Raippaluodon tuulivoimapuiston toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu yhteiskunnallisten, ympäristön ja taloudellisten edellytysten kannalta. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi yhteysviranomaisen lausunnon hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta syksyllä 2011. Lausuntoon on koottu eri tahoilta saadut mielipiteet, joita on annettu yhteensä 185 kappaletta. 21 näistä on pyydettyjä lausuntoja 153 yksityisten henkilöiden tai yhteisöjen antamia mielipiteitä, joista osassa on useampi allekirjoittaja. Luparatkaisuisissa huomioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettely ja siitä annetut lausunnot. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: 5.)

Suurin osa YVA-selostuksen mielipiteistä suhtautuu Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeeseen erittäin kriittisesti ja kielteisesti. Arviointiselostuksen selvityksiä pidetään kuitenkin pääosin riittävinä, joitain asiavirhepoikkeuksia lukuun ottamatta. Yksittäisiä mielipiteitä lukuun ottamatta mielipiteissä toivotaan, että hanketta ei toteutettaisi vakituisen ja vapaa-ajan asutuksen läheisyyden, luonto- ja maisema-arvojen, eläinten ja lintunuston, metsästyksen ja virkistyskäytön, metsätalouden ja kiinteistöjen arvonalaskun ja taloudellisten seikkojen takia. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: 5.)

YVA-selostuksessa (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 266–267) todetaan, että hankkeen yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus ratkeaa kaavoitusmenettelyn kautta. Tällä hetkellä Pohjanmaan maakuntakaavaan ei ole vahvistettu Raippaluodon tuulivoimapuistoaluetta, ja ilman maakuntakaavavarausta ei voida toteuttaa laajamittaista puistoa, jolla on seudullisia vaikutuksia. Pienin hankevaihtoehto 5 voitaisiin mahdollisesti viedä läpi ilman maakuntakaavaa. Pieni tuulivoimapuisto voidaan kaavoittaa kuntatasolla.

Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus on tässä hankkeessa yksi hankalimmista kysymyksistä. Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeessa on yhteensä viisi toteuttamisvaihtoehtoa, jotka on muodostettu ottaen huomioon erityisesti Merenkurkun saariston maailmanperintöalue sekä tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutukset. Ympäristövaikutusten arvioinnin pohjalta luonnonympäristön kannalta näkyvimmit vaikutukset hankkeella on merikotkaan ja maisemaan. Kaikki hankevaihtoehdot sisältävät riskitekijöitä merikotkaa kohtaan, eikä niitä voi hankesuunnittelun avulla täysin ehkäistä. Mikä tahansa hankevaihtoehto heikentäisi merikotkan ja myös useiden muiden lintulajien esiin-

tymistä alueella. Jos alueelle toteutetaan tuulivoimapuisto, tulee tuulivoimapuiston vaikutuksia merikotkaan seurata yksityiskohtaisesti tuulivoimalan rakentamisen ja käytön aikana. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 266–267.)

Suurin hankevaihtoehto VE4 on arvioitu toteuttamiskelvottomaksi, koska osa hankkeen tuulivoimaloista sijoittuu Merenkurkun saariston maailmanperintöalueelle. Merenkurkun saaristo muodostaa yhdessä Ruotsin Korkean Rannikon kanssa ainutlaatuisen maailmanperintökohteen, jossa matala moreenisaaristo ja jyrkät kalliorannat kuvaavat jääkauden aiheuttamaa maankohoamisilmiötä ja sen vaikutuksia luontoon ja kulttuuriin (Kvarnen 2011). Vaihtoehtoa VE4 lukuun ottamatta muut hankevaihtoehdot on sijoitettu maailmanperintöalueen ulkopuolelle, jolloin merkittäviä vaikutuksia sen nykytilaan tai keskeisiin arvioihin ei pitäisi olla. Myös muita Raippaluodon luontoarvoja pyritään kunnioittamaan mahdollisimman hyvin sijoittamalla tuulivoimalaitokset alueen arvokkaimpien kohteiden ulkopuolelle, jolloin niiden vaikutukset näiden kohteiden luonnontilaan ja ominaiseen lajistoon eivät ole merkittäviä. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 266–267.)

Hankkeen vaikutuksia ihmisiin on haastava arvioida, koska kokemukset tuulivoimaloista ovat subjektiivisia. Tuulivoimaloiden vaikutukset johtuvat kuitenkin yleensä melu- ja varjostusvaikutuksista sekä tuulivoimalaitosten vaikutuksista maisemakuvaan. Terveysvaikutuksia hankkeen toteuttamisella ei YVA-selostuksen mukaan ole. Hankkeen melu- ja varjostusvaikutusalueella sijaitsee joitakin vakituisia ja loma-asuntoja, mutta alue on suurimmaksi osaksi asuttamatonta. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 267.) Yhteysviranomaisen lausunnossa todetaan, että lähiasukkaiden kokemukset ja median luoma kuva ensimmäisistä tuulivoimapuistosta ovat tärkeitä, koska ne vaikuttavat ihmisten suhtautumiseen tuulivoimaan myös tulevaisuudessa. Raippaluodon tuulivoimapuisto olisi toteutuessaan ensimmäisiä suuria tuulivoimapuistoja ja sen huolellinen suunnittelu ja valmistelu ovat avainasemassa, kun luodaan pohjaa ihmisten suhtautumiselle tuulivoiman lisärakentamiseen Suomessa. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: 65.)

Raippaluoto on suosittu virkistysalue. Tuulivoimapuisto ei estä virkistyskäyttöä ja nykyistä toimintaa voi jatkaa entiseen tapaan. Virkistyskäyttöön voi kuitenkin vaikuttaa se,

että tuulivoimaloista aiheutuu ääni- ja varjostusvaikutuksia ja ne näkyvät selvästi alueen maisemakuvassa. Tuulivoimalat ovat vaikuttavia 100–125 metriä korkeita rakennelmia, jotka voidaan toisaalta kokea myös myönteisenä maisemassa ja niihin voidaan alkuvaiheessa suhtautua nähtävyytenä. Melu-, varjostus- ja maisemavaikutusten suuruudet riippuvat siitä, millaisena hanke mahdollisesti toteutetaan. Eniten vaikutuksia on suurimmalla hankevaihtoehdolla VE4 ja vähäisimmät vaikutukset pienimmällä hankkeella VE5. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 267.)

Taloudellisilta edellytyksiltään tuulivoima ei ole vielä kilpailukykyinen perinteisiin energiantuotantomuotoihin verrattuna ja sen vuoksi uusiutuvaa energiaa koskevat tuet ovat tuulivoimalle tärkeitä. Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian tavoitteisiin pääseminen edellyttää tuulivoiman runsasta lisärakentamista. Tuulivoiman kannalta hyvin merkityksellinen hallituksen esitys uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön syöttötariffin käyttöönotoksi hyväksyttiin keväällä 2011. Syöttötariffi soveltuu erityisesti tuulisten rannikkoalueiden tuulivoimaloille. Vaikka tuulivoimaloiden kannattavuus paranee koko ajan, on tukitoimien uudistamisella tärkeä rooli, koska niillä ohjataan energiantuotantoa kohti uusiutuvia energiamuotoja. Lopullisen päätöksen Raippaluodon tuulivoimapuiston taloudellisista edellytyksistä tekee EPV Tuulivoima Oy. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 267.)

#### 5.4.1. Haastateltujen näkemykset hankkeen tulevaisuudesta

EPV Tuulivoima Oy:lle Raippaluodon hanke olisi mahdollista ja taloudellisesti kannattavaa toteuttaa syöttötariffin avulla. Tuulisuutensa puolesta hankealue on erittäin hyvä, mutta haasteita on paljon erityisesti ympäristön näkökulmasta. Hankkeen tulevaisuus ratkeaa pitkälti kaavoituksessa ja kunnan kantaan vaikuttaa ELY-keskuksen antama lausunto. ELY-keskus antoi syksyllä 2011 epäävän lausunnon hankkeesta, eikä se pidä yhtäkään viidestä toteuttamisvaihtoehdosta toteuttamiskelpoisena. EPV Tuulivoima Oy:n mukaan hankkeen tulevaisuutta on vielä vaikea arvioida, koska paljon riippuu siitä, miten kaavoitus lähtee etenemään ja millaisia valitusprosesseja siitä syntyy.

Sähköntuottaja on julkisesti ilmoittanut luopuvansa laajimmasta hankevaihtoehdosta VE4, jossa osa korkeintaan 42:stä tuulivoimalasta sijoittuisi UNESCO:n maailmanperintöalueen sisälle. Todennäköisimpänä toteuttamisvaihtoehtona se pitää pienintä yhdeksän tuulivoimalan hanketta, koska se on saanut kunnan ja maakuntaliiton hyväksynnän.

Maakuntaliitto ei usko, että Raippaluodon tuulivoimapuisto voisi toteutua niin laajana, kuin se alun perin oli suunniteltu. Ensimmäisissä suunnitelmissa mukana oli jopa 45 tuulivoimalaa. Hankkeen tulevaisuuteen vaikuttaa se, minkälaisen kannan korkein hallinto-oikeus ottaa ja vahvistetaanko tuulivoimavaraukset Pohjanmaan maakuntakaavaan. Ilman maakuntakaavavarausta ei voida toteuttaa suurta tuulivoimapuistohanketta. Maailmanperintö- ja luonnonsuojelualueet eivät sinänsä estä tuulivoimarakentamista, mutta voimaloiden sijoittamisessa ne tulisi kuitenkin huomioida. Liitto uskoo, että 8–9 tuulivoimalan rakentamisella on jonkinlaiset mahdolliset toteutua ja luku pyörii samoissa mittakaavoissa maakuntaliiton omien selvitysten kanssa, jotka koskivat alun perin 5–8 tuulivoimalaa.

Metsähallitus toteaa hankkeen tulevaisuuden riippuvan pitkälti siitä, miten korkein hallinto-oikeus suhtautuu maakuntakaavavalitukseen. Jos sitä ei vahvisteta, on hankkeen toteutuminen hyvin epätodennäköistä. Metsähallitus näkee mahdollisena kolmesta viiteen voimalan toteutumisen, mikä olisi pieni osa EPV Tuulivoima Oy:n hankkeesta VE5. Metsähallitus pitää pienintäkin yhdeksän tuulivoimalan vaihtoehtoa niin suurena, että sillä on maakunnallisia vaikutuksia ja tarvitsee maakuntakaavavaruksen. Erityisesti merikotkan kannalta alue on hankala tuulivoimatuotannolle.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut lausuntonsa Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen YVA-selostuksesta ja se menee tiedoksi myös Mustasaaren kunnalle, joka tekee päätöksen rakennusluvista. Kunnan mukaan hanke on nyt siinä vaiheessa, että pian on päätettävä, miten siinä edetään. Mustasaaren kunnasta arvioidaan, että tuulivoimapuiston mahdolliseen rakentamiseen menee kuitenkin vielä useampia vuosia. Mustasaaren kunnanhallitus on ilmoittanut olevansa valmis tukemaan yhdeksän tai 19 tuuli-

voimalan hankkeita. Myös naapurikunta Vaasa on ilmoittanut olevansa myönteisellä kannalla Raippaluodon tuulivoimarakentamisessa. (Järvi 2011.)

Yhteysviranomaisen lausunnossa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus toteaa, että hankealueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon on käsitelty YVA-menettelyssä lain edellyttämällä tavalla ja tärkeimmät vaikutukset on pääosin tunnistettu. Yhteysviranomaisen painottaa, että tuulivoiman maakuntakaavavaraus tulisi olla voimassa ennen rakentamiseen liittyvän lupaprosessin aloittamista. Hankkeesta yhteysviranomaisen toteaa YVA-selostuksen ja lausuntojen perusteella, että Raippaluodon tuulivoimapuistohanke on vastoin kestävän kehityksen periaatteita. Hanke on YVA-selostuksen puutteisiin ja lopputuloksiin nähden vailla perusteita toteuttaa sen aiheuttamien ympäristövaikutusten takia. Ainut hanketta puoltava seikka on alueen hyvä tuulisuus. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: 69–70.)

## 6. MAHDOLLISEN TUULIVOIMAPUISTON VAIKUTUKSET TYÖLLISYYTEEN JA ELINKEINOELÄMÄÄN

### 6.1. Nykytila ja tulevaisuus

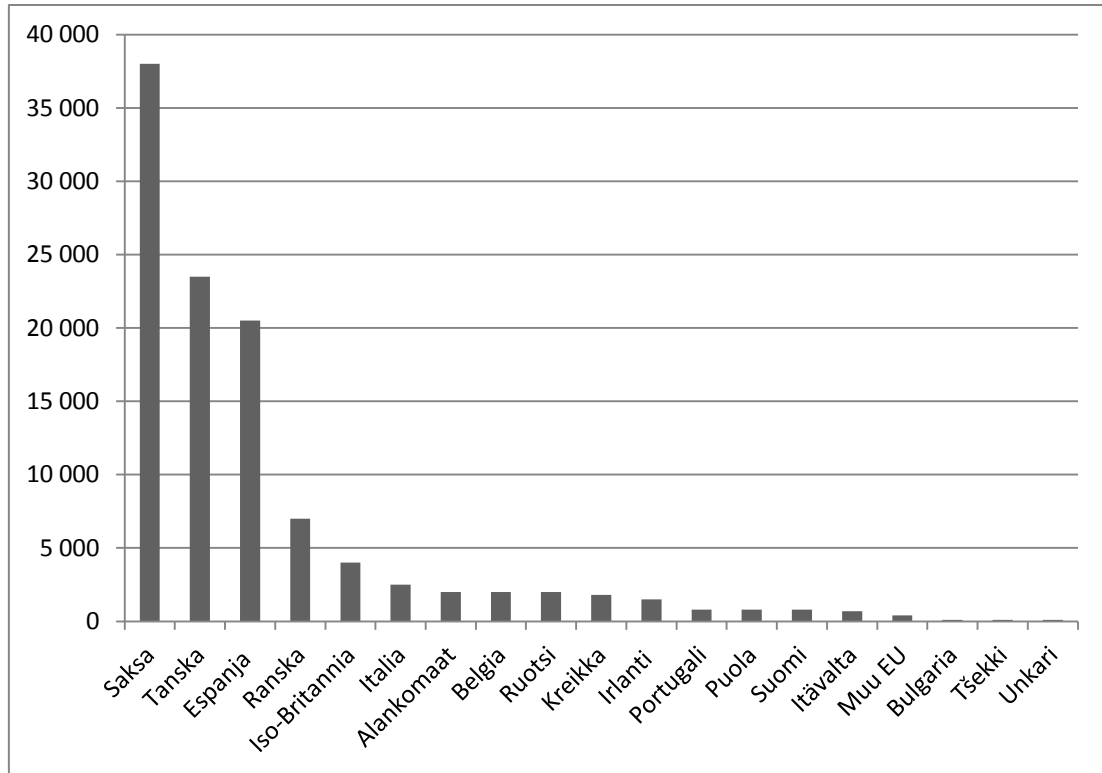
Tuulivoima on työvoimaa tarvitseva ala, jolla on runsaasti erilaisia työllisyysvaikutuksia. Työvoimaa tarvitaan esimerkiksi tuulivoimalan valmistuksessa, rakentamisessa, asennustöissä ja ylläpidossa. Niin ikään suunnittelutyöt, lupaprosessit ja johtaminen työllistävät alalla. Kyseessä on kasvava ala, jonka työllisyysnäköymät näyttävät ennusteiden mukaan hyviltä.

EWEA:n (The European Wind Energy Association) tekemän tutkimuksen mukaan tuulivoimasektori työllisti vuonna 2007 suoraan 108 600 työntekijää ja välillisesti jopa 154 000 työntekijää Euroopan unionin alueella. Määrä on kasvanut voimakkaasti 2000-luvulla. Vuosien 2000–2007 aikana tuulivoimakapasiteetti kasvoi 339 % Euroopan unionin alueella. Suomessa tuulivoima työllisti noin 800 työntekijää vuonna 2007. Eniten tuulivoimasektorille työllistyneitä EU:ssa on Saksassa (38 000), Tanskassa (23 500) ja Espanjassa (20 500). Suurin osa työllistyy tuulivoimaturbiinien ja komponenttien tuotannossa. Muita suoria työllistäjiä ovat esimerkiksi tuulivoiman kehittäminen, asennus-, korjaus- ja huoltotyöt, rahoitus ja tuotekehittäminen. (EWEA 2008: 7–9.)

EWEA:n teettämän selvityksen mukaan tuulivoimasektorin työllisyystilanteen tulevaisuus näyttää valoisalta. Vuoteen 2020 mennessä EU:ssa on toiminnassa 180 GW tuulivoimaa ja vuonna 2030 vastaavan luvun ennustetaan olevan 300 GW. Tällä aikavälillä yhä useampi tuulivoimala on offshore-voimala, eli sijoittuu merialueelle. Ennusteiden mukaan tuulivoimasta työllistyvien henkilöiden määrä tulee lähes kaksinkertaistumaan vuoteen 2020 mennessä, jolloin sen arvioidaan olevan EU:ssa 330 000 henkilöä. (EWEA 2008: 9.)

Suurin osa tuulivoima-alalle työllistyvistä ihmisistä asuu kolmessa suurimmassa tuulivoimantuotantomaassa: Saksassa, Tanskassa ja Espanjassa (ks. kuvio 7.) Työllisyystilanne on kuitenkin vähemmän keskittynyt kuin se oli vielä 2000-luvun alussa. Hajautu-

neisuus johtuu osittain siitä, että tuulivoimalaitosvalmistajat ovat laajentaneet uusille markkina-alueille sekä toisaalta siitä, että monet toiminnot (kuten projektin hallinta ja huolto) ovat paikallisia. (EWEA 2008: 13.)



Kuvio 7. Tuulivoimayhtiöiden suorien työpaikkojen määrä Euroopassa (EWEA 2008: 13).

## 6.2. Haastateltujen näkemykset hankkeen työllisyys- ja elinkeinovaikutuksista

Edellisessä luvussa tarkasteltiin tuulivoiman työllisyysvaikutuksia EU:n alueella. Suomessa tuulivoima työllisti noin 800 henkilöä vuonna 2007 ja työntekijöiden määrä on ollut kasvussa. Yksittäisen hankkeen kohdalla voidaan työvoiman tarvetta arvioida vertailemalla sitä vastaaviin hankkeisiin, jotka ovat jo toteutuneet. Eniten tuulivoiman avulla työllistyy voimaloiden rakennusvaiheessa, mutta myös suunnittelu- ja käyttövaiheella on työllistävä vaikutus. Rakennusvaiheessa tuulivoimala työllistää keskimäärin 15 ih-

mistä rakennettua megawattia kohti. Tämä jakaantuu siten, että voimaloiden ja komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 ihmistä ja rakentaminen 1,2 ihmistä megawattia kohti. Käyttövaiheessa tuulivoimapuisto työllistää keskimäärin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. (EPV Tuulivoima Oy 2011b: 21.)

YVA-selvityksen mukaan Raippaluodon tuulivoimapuistolla on toteutuessaan työllistävä vaikutus. Vaikutuksen suuruus riippuu siitä, mikä hankkeista toteutetaan. Vaihtoehto 0:lla (hanketta ei toteuteta) ei ole työllistävää vaikutusta. Muilla vaihtoehdoilla työllistävä vaikutus on kohtalaisesta huomattavaan. Raippaluodon hankevaihtoehdon koko olisi toteuttamisvaihtoehdosta riippuen 27–126 MW. Keskimääräisten työllistymislukujen mukaan hanke loisi 11–50 uutta työpaikkaa. Näistä suurin osa työllistyisi voimaloiden ja komponenttien valmistukseen. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 221, 258; EPV Tuulivoima Oy 2011b: 25)

Empiirisen aineiston avulla voidaan arvioida Raippaluodon tuulivoimapuiston vaikutuksia paikalliseen elinkeinoelämään ja työllisyyteen. Koska hanke on vasta suunnitteluasteella, perustuvat näkemykset arvioihin hankkeen työllistämisen ja elinkeinoelämän vaikutuksista. Mustasaaren elinkeinorakenne jakautuu siten, että palvelut työllistävät 66,7 %, jalostus 27,7 % ja maa- ja metsätalous 4,8 % (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 220).

Haastateltavat olivat melko yksimielisiä siitä, että Raippaluodon tuulivoimapuistolla on toteutuessaan positiivisia vaikutuksia työllisyyteen. Erityisesti rakennusaikana ja myöhemmin huoltotöissä voimalaitokset voivat lisäksi työllistää paikallisesti. Laitosvalmistajien kiinnostus Pohjanmaalla ja muualla Suomessa lisääntyy, kun tuulivoimaprojektit lähtevät etenemään. Sillä voi olla positiivisia vaikutuksia myös esimerkiksi tuulivoimaloiden tekniikkaan, jota pyritään kehittämään paremmin pohjoisiin olosuhteisiin sopivaksi. Laitosvalmistajien työllisyys paranee, koska suurin osa tuulivoimaloiden työllisyysvaikutuksista kohdistuu laitos- ja komponenttivalmistajiin. Tuulivoimapuistolla olisi myös välillisiä työllisyysvaikutuksia esimerkiksi infrastruktuuripuoleen.

Energiayhtiön mukaan Raippaluodon tuulivoimapuistolla voisi toteutuessaan olla positiivinen imagovaikutus. Tuulivoimapuisto voisi tuoda mukanaan tuulivoiman lisäksi

muunlaista yrittäjyyttä alueelle, esimerkiksi kahvilatoimintaa tms. Alueella jo olevia elinkeinoja kuten maa- ja metsätaloutta, metsästystä ja kalastusta sekä asumista ja virkistyskäyttöä voitaisiin jatkaa normaalisti, eivätkä tuulivoimalaitokset sinällään estäisi muita kilpailevia maankäyttömuotoja.

Matkailuelinkeinon liittyviä vaikutuksia on sähköntuottajan mukaan erittäin haasteellista arvioida ennakkoon. Matkailun kannalta EPV Tuulivoima Oy arvelee, että tuulivoima vaikuttaa joko positiivisesti tai negatiivisesti. Tuulivoimalat voidaan kokea häiritsevänä elementtinä maisemassa, joka vähentää alueen vetovoimaisuutta tai niihin voidaan suhtautua nähtävyytenä etenkin alkuvaiheessa, jolloin ne voivat lisätä kävijöiden kiinnostusta alueesta. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 220–221.)

Vaasan seutu on yksi Suomen yritysvaltaisimmista alueista, jossa erityisesti energiateknologiateollisuus on suuri työllistäjä. Tuulivoima-alalla merkittävin osa työpaikoista syntyy myös tulevaisuudessa teknologiateollisuuteen. Suomessa on tuulivoimaloita valmistavia yrityksiä ja Vaasan seudulla on useita tuulivoimaloiden eri komponentteja valmistavia yrityksiä, kuten ABB, Vacon, The Switch ja Mervento. Tuulivoimamarkkinatrendinä on havaittu, että alueellisesti tuulivoima synnyttää työpaikkoja sellaisille alueille, joihin tuulivoimaa rakennetaan. (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 220–221.)

Metsähallituksen mukaan Raippaluotoon suunnitellulla tuulivoimapuistolla on toteutuessaan työllistävä vaikutus rakennus- ja huoltotöissä. Samaan aikaan tuulivoimapuistoalueella työskentelevät ihmiset voivat työllistää muita paikallisia käyttämällä alueen palveluja. Myös teollisuuden tuulivoimapuisto voi vaikuttaa myönteisesti, jos Raippaluotoon toteutetaan teollisuustasoinen puisto ja sitä kautta koetaan, että Raippaluodossa suhtaudutaan positiivisesti teollisuuteen.

Toisaalta taas pienemmän mittakaavan tuulivoimapuistolla voi olla positiivisia vaikutuksia matkailuun. Tällöin koetaan, että alueella tuetaan ympäristöystävällisiä energiaratkaisuja ja yritetään vähentää sellaisten energiamuotojen käyttöä, jotka aiheuttavat paljon päästöjä. YVA-selostuksessa (EPV Tuulivoima Oy 2011a: 220) kerrotaan, että Raippaluodon matkailu on pääasiallisesti kotimaan matkailua, mutta ulkomaalaisten

kiinnostus alueesta on vähitellen lisääntynyt. Luontomatkailu on alueella suosittua ja matkailu on lisääntynyt selvästi maailmanperintöarvon myötä. Metsähallituksen vuonna 2009 tekemän Meriruoho-kyselyn mukaan suurin osa matkailijoista tulee Raippaluotoon maisemien, luonnon kokemisen, rentoutumisen ja omassa seurueessa yhdessäolon takia. Suosittuja vierailukohteita ovat Raippaluodon silta, Svedjehamn sekä Björköbyn ja Raippaluodon kylät. Metsähallitus uskoo tuulivoimapuiston vaikuttavan negatiivisesti tai neutraalisti alueen matkailuun. Suurin osa alueen matkailusta on luontomatkailua ja tuulivoimapuiston uskotaan rikkovan luonnonrauhaa ja maisemaa. Tuulivoimapuiston myötä virkistyskäyttöön jäisi vähemmän luonnollista aluetta ja linnustoon, etenkin uhanalaisiin merikotkiin, voimalat voivat vaikuttaa kielteisesti.

Pohjanmaan liitto uskoo myös tuulivoiman positiivisiin työllistämisaikutuksiin erityisesti puiston rakentamisvaiheessa. Sillä uskotaan olevan työllistämisaikutuksia myös käyttövaiheessa, koska esimerkiksi huoltotyöt voidaan hoitaa paikallisesti. Pohjanmaan liitto pitää tuulivoimaa ympäristöystävällisenä energiamuotona, jolla on positiivinen imago vaikutus alueelle. Alkuaikoina tuulivoimapuistolla voi olla jopa positiivisia vaikutuksia matkailuun, jos siihen suhtaudutaan nähtävyytenä. Lisäksi tuulivoimapuistoalueella voidaan elää suhteellisen normaalisti tuulivoimaloista huolimatta. Kulkua tietyillä alueilla saatetaan rajoittaa, jos tuulivoimaloita rakennetaan tiheään. Esimerkiksi maataloutta saatetaan joutua rajoittamaan, jos tuulivoimaloita rakennetaan paljon ja lähelle toisiaan.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus arvioi, että Raippaluodon tuulivoimapuisto on toteutuksessaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen, koska sillä lisättäisiin uusiutuvien energiamuotojen tuottamista. ELY-keskus uskoo, että hanke muuttaisi merkittävästi alueen identiteettiä ja maisemaa. Muita elinkeinoja ja maankäyttömuotoja jouduttaisiin rajoittamaan tuulivoiman tieltä. Tuulivoimapuistolla olisi negatiiviset vaikutukset esimerkiksi luonnonvarojen hyödyntämiseen kuten kalastuksen ja metsätalouden sekä matkailuelinkeinon kehittämiseen. Tuulivoimapuiston arvioidaan vaikuttavan kielteisesti myös vapaa-ajan ja vakituisen asutuksen sijoittumiseen. Matkailun ja erityisesti maailmanperintöalueen matkailun kannalta maisema on hyvin merkittävä vetovoia-

matekijä ja sen muuttaminen voisi heikentää matkailijoiden kiinnostusta alueesta. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011: 66–67.)

## 7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkielmassa oli tarkoitus selvittää, miten tuulivoiman suunnitteluprosessi etenee ja millaiset tekijät vaikuttavat siihen. Suunnitteluprosessia kuvattiin ensin yleisellä tasolla, jonka jälkeen esimerkkitapauksena käsiteltiin Mustasaaren Raippaluotoon suunnitellun tuulivoimapuistohankkeen etenemistä. Työssä tutkittiin myös sitä, millaisia vaikutuksia tuulivoimalla olisi paikallisten työllisyyteen ja elinkeinoelämään Raippaluodossa.

Aineisto on kerätty kirjallisuudesta ja erilaisista selvityksistä ja lisäksi empiirinen aineisto on hankittu teemahaastatteluiden ja täydennetty lausuntojen ja lehtiartikkeleiden avulla. Aihepiiriltään työ on ajankohtainen ja uudistusten alla. Esimerkiksi tuulivoimaa koskeva lainsäädäntö on kokenut viime aikoina uudistuksia. Uudistukset liittyvät ennen kaikkea tuulivoiman kannattavuuden lisäämiseen ja tuulivoiman suunnitteluprosessien parempaan sujuvuuteen.

Ensimmäisellä tutkimuskysymyksellä haluttiin selvittää, miksi tuulivoiman tuotantoa pyritään lisäämään. Ilmastonmuutoksen ja kasvihuonekaasujen hillitseminen muodostavat pohjan tuulivoiman tarpeelle. Tuulivoima on uusiutuva energiavara, jolla voidaan paikallisesti hillitä ilmastonmuutosta, koska se ei tuota päästöjä käyttövaiheessa. Uusiutumattomien energialähteiden hyödyntäminen ei ole loputtomiin mahdollista eikä ympäristön kannalta suotavaa. Esimerkiksi kivihiiilen ja öljyn käyttöä pyritään oleellisesti vähentämään ja korvaamaan kestäväällä tavalla vähäpäästöisillä energiamuodoilla.

Uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen on kirjattu myös Suomea koskeviin kansainvälisiin ja kansallisiin ilmasto- ja energiastrategioihin. Niiden tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja lisätä kotimaisen energian osuutta. Samalla pyritään Suomen energiajärjestelmän monipuolisuuteen. Noin 80 prosenttia kasvihuonepäästöistä on peräisin energiantuotannosta ja kulutuksesta, joten energiaomavaraisuuden kasvattaminen ja energiajärjestelmän monipuolistaminen ovat tärkeitä Suomelle. Näin voidaan myös minimoida ulkopuolelta tulevien energia-kriisien riskejä.

Suomen rannikkoalueet ja tunturit ovat tuulisuutensa puolesta potentiaalisia tuulivoima-alueita. Tuulta on hyvin saatavilla, vaikka tuulivoimaa ei voidakaan käyttää ainoana energiamuotona. Erilaiset taloudelliset kannusteet uusiutuvan energian tuotannolle ja syöttötariffin käyttöönotto lisäävät tuulivoiman taloudellista kannattavuutta ja tekevät siitä kestäväen vaihtoehdon perinteiselle energiantuotannolle.

Toisella tutkimuskysymyksellä haluttiin selvittää millainen on Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen suunnitteluprosessi ja millaiset tekijät ovat vaikuttaneet suunnitteluprosessin kulkuun. Lisäksi haluttiin pohtia millaiset tekijät ovat estäneet ja/tai edistäneet prosessin etenemistä. Suunnitteluprosessin kulku estävine ja edistävine tekijöineen on listattu taulukkoon 2. Raippaluodon suunnitteluprosessia ei voi kutsua kovin helpoksi ja nopeaksi. Kyseessä olevan hankkeen suunnittelu on lähtenyt EPV Tuulivoima Oy:n aloitteesta. Hankealueen soveltuvuutta tuulivoiman tuotannolle on myös aikaisemmin tutkittu Pohjanmaan liiton ja Suomen tuuliatlaksen toimesta. Hankkeesta vastaava on tehnyt esiselvityksiä liittyen mm. maahankintoihin ja tuulisuuteen ja tällä hetkellä YVA-menettely on saatu päätökseen. ELY-keskus päätti YVAN soveltamisesta vuonna 2008 ja YVA-selostus saatiin valmiiksi keväällä 2011. YVA-selostuksessa on tutkittu yhteensä viittä toteuttamisvaihtoehtoa, joista EPV Tuulivoima Oy on virallisesti päättänyt luopua laajimmasta vaihtoehdosta VE4. Hankkeen tulevaisuus on tällä hetkellä pitkälti kiinni siitä, mitä korkein hallinto-oikeus päättää maakuntakaavan valituksesta, joka koskee tuulivoiman vahvistamatta jättämistä kaavasta sekä miten kaavoitus- ja lupaprosessit lähtevät etenemään. Hankkeen yhteysviranomaisen ELY-keskus on antanut jo kielteisen lausunnon ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

Tässä työssä hanketta tukevia tahoja ovat olleet erityisesti sähköntuottaja EPV Tuulivoima Oy, Mustasaaren kunta, Vaasan kaupunki ja Pohjanmaan liitto. Hankealueen soveltuvuutta tuulivoiman tuotannolle ei puoltanut Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja suuri osa kansalaisten tekemistä kannanotoista oli myös kielteisiä.

Raippaluodon hankkeessa näkyy tuulivoimalle tyypillinen Nimby-ilmiö. Sitä pidetään puhtaana energiamuotona, mutta sitä ei haluta sijoittaa omalle lähialueella siitä aiheutuvien haitallisten vaikutusten vuoksi. Asiantuntijat uskovat kuitenkin, että nuorempi vä-

estö ja kauempana hankealueesta asuvat ihmiset suhtautuvat positiivisesti tuulivoimahankkeeseen. Hanketta puoltavia tekijöitä on useita. Hankealue on tuulisuutensa puolesta erinomainen kohde tuulivoimalle ja uusiutuvan energian tuotannolla vahvistettaisiin entisestään Pohjanmaan imagoa energia-alan osajana. Tuulivoimalaitoskomponenttien valmistajat ovat kiinnostuneet enenevässä määrin Suomen tuulivoimateollisuudesta, minkä ansiosta tekniikka kehittyy jatkuvasti paremmin kylmiin oloihin soveltuvaksi. Teknisen toteuttamiskelpoisuuden puolesta Raippaluodon hanke onkin edennyt hyvin.

Raippaluodon tuulivoimahanke voidaan toteuttaa taloudellisesti kannattavalla tavalla syöttötariffijärjestelmän avulla. Syöttötariffijärjestelmä tarkoittaa käytännössä sitä, että sähkön tuottajalle maksetaan 12 vuoden ajan tavoitehinnan ja sähkön markkinahinnan erotus. Tavoitehinta on 83,50 euroa megawattitunnilta ja tuulivoimalla tuotetun sähkön tavoitehinta on 105,30 euroa megawattitunnilta vuoden 2015 loppuun saakka. Taloudellisesti hanketta puoltavat myös sen hyvät työllistämisaikutukset erityisesti rakentamisaikana. Tuulivoimapuistolla voi olla välillisiä työllistämisaikutuksia mm. infrastruktuurin ja paikallisten palveluiden käytön kautta. Alueen kiinnostavuus matkailun kannalta voi myös lisääntyä, jos tuulivoimapuistoa pidetään nähtävyytenä.

Muita hankkeen suunnittelua edistävinä tekijöinä voidaan pitää sitä, että hankkeesta on olemassa vaihtoehto VE5, joka voitaisiin mahdollisesti viedä jouhevammin läpi ilman maakuntakaavavarausta. Toisaalta pienimmät toteuttamisvaihtoehdot VE1–VE3 ja VE5 eivät sisällä vakituksessa käytössä olevia asuinrakennuksia, jotka voisivat vaikuttaa kielteisesti alueen viihtyvyyteen. Tuulivoimapuisto ei periaatteessa estä muuta toimintaa alueella ja esim. maataloutta ja metsästystä voidaan jatkaa entiseen tapaan.

Raippaluodon tuulivoimahankkeella on runsaasti estäviä tekijöitä, jotka eivät puolla hankkeen toteuttamista. Näkyvimmissä ovat muodostuneet vaikutukset maisemaan ja ympäristöön. Alueen luonnonsuojelualueet, maailmanperintöalue ja merikotkat ovat herättäneet runsaasti keskustelua, eikä ympäristövaikutusten arvioinnilla ole voitu täysin poistaa niihin kohdistua riskejä, mikäli hanke toteutetaan. Laajan tuulivoimapuiston uskotaan vaikuttavan negatiivisesti alueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tuulivoiman vaikutuksia ihmisiin on kuitenkin haastava arvi-

oida, koska kokemukset ovat subjektiivisia. Erityisesti luonnonrauhaa on pidetty yhtenä alueen merkittävimmistä vetovoimatekijöistä ja tuulivoimalat saattaisivat toteutuessaan heikentää sitä. Raippaluotoa on pidetty sopimattomana erityisesti teollisuusmaiseen tuulivoimatuotantoon. Ihmiset ovat ilmaisseet vastustuksensa hanketta kohtaan voimakain kannanotoin kirjoittamalla niistä esim. paikallislehdissä.

Eräs hankkeen suunnittelua hidastanut tekijä on ristiriitaisuus maakuntaliiton ja sähköntuottajan suunnitelmien välillä. Sähköntuottajan suunnitelmat ovat olleet erittäin mittavia, mikä on aiheuttanut enemmän töitä suunnittelutahoille ja lisännyt ennakkoluuloja. Lisäksi ympäristöministeriö jätti vahvistamatta Pohjanmaan maakuntakaavan Raippaluodon tuulivoimapuiston osalta. Sähköntuottajan mukaan suunnitteluprosessia on hankaloittanut se, että ala on vielä uusi Suomessa ja vakiintuneet käytännöt puuttuvat. Ala on myös viranomaisille uusi, jolloin ohjeistukset saattavat vaihdella ja kaavoitus- ja lupaprosessit sujuvat yleensä hitaasti. Hajautunut maanomistus voi vaikeuttaa hankkeen alustavia selvityksiä.

Kaavoituksella pyritään yhteensovittamaan eri intressiryhmien tavoitteita. Niiden huomioiminen on haastavaa, koska intressiryhmiä on paljon. Hankkeella on toteutuessaan yhteiskunnallisia vaikutuksia, jotka liittyvät yleensä negatiivisesti ihmisten viihtyvyyteen, elinoloihin, saaristo- ja kulttuurimaisemaan sekä linnustoon. Suuri tuulivoimapuisto voisi muuttaa Raippaluodon maisemaa ja identiteettiä merkittävästi. Se vaikuttaisi myös muuhun alueiden käyttöön, jolloin esimerkiksi metsätalous, metsästys, matkailulinkeino ja sen kehittäminen, vakituisten asuntojen ja kesämökkien rakentaminen saattaisivat kärsiä.

Taulukko 2. Raippaluodon hankkeen suunnitteluprosessin estävät ja edistävät tekijät.

	<b>TOIMIJAT</b>	<b>EDISTÄVÄT TEKIJÄT</b>	<b>ESTÄVÄT TEKIJÄT</b>
<b>ALOITE</b>	EPV Tuulivoima Oy (ja Pohjanmaan liitto)	Hyvä tuulisuus, syöttötariffi, puhdas energiamuoto, ilmasto- ja energiatavoitteet	Taloudellinen kannatta- vuus, alueen muu käyttö
<b>ESISELVI- TYKSET</b>	EPV Tuulivoima Oy ja sopimuksiin liittyvät osapuolet	Hanketta eteenpäin vievien tahojen aktiivisuus, asukkai- den huomioiminen, avoin tiedottaminen	Vakiintumattomat käy- tännöt, Nimby-ilmiö, ennakkoluulot tuulivoi- maa kohtaan, suuren hankkeen hitaus, ei aikai- sempaa kokemusta tuuli- voimasta
<b>YVA- MENETTELY</b>	EPV Tuulivoima Oy, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, kansalai- set, yhdistykset	Huolellinen suunnittelu, tie- dottaminen ja yleisötilaisuu- det, ympäristövaikutusten riskien tarkka kartoittaminen	Ennakkoluulot, puutteet selvityksissä, liian vähän toteuttamisvaihtoehtoja alkuvaiheessa
<b>KAAVOITUS</b>	Pohjanmaan liitto ja Mustasaaren kunta	Selkeä kaavoitustilanne, eri näkemysten yhteensovittami- nen, tuulivoima-alueen mah- dollinen palauttaminen maa- kuntakaavaan	Hankkeen laajuus, maa- ilmanperintöalue, Natura- alueet, merikotka, tuuli- voimavarauksen puuttu- minen maakuntakaavasta, sähköntuottajan ja maa- kuntaliiton suunnitelmien ristiriitaisuus
<b>LUPAMENET- TELYT</b>	EPV Tuulivoima Oy, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Mustasaaren kunta, liikenteen turvallisuus- virasto TraFi	Pienemmät hankevaihtoehdot, kaavoitustilanteen selkeyty- minen	Hankkeen suuri koko, sijaintialueen ympäristö- arvot, muu alueidenkäyt- tö, voimakkaat kielteiset kannanotot, ELY- keskuksen kielteinen lausunto hankkeesta
<b>LOPULLISET SOPIMUKSET &amp; PÄÄTÖS HANKKEEN TOTEUTTA- MISESTA</b>	EPV Tuulivoima Oy ja sopimuksiin liittyvät osapuolet	Avoin tiedottaminen, hanketta eteenpäin vievien toimijoiden aktiivisuus, myönteinen suh- tautuminen tuulivoimaan, taloudelliset kannusteet	Nimby-ilmiö, ala on uusi Suomessa, vakiintumat- tomat käytännöt, suuret investoinnit
<b>HANKKEEN TOTEUTUS</b>	Hankkeesta vastaavan määrittelemät osapuo- let (rakentajat jne.)	Toimiva infrastruktuuri, use- amman laitoksen pystytys samalla kerralla	Osaavan työvoiman löy- täminen, ideaalisia sijoi- tuskohteita erittäin vähän

Kolmas tutkimuskysymys liittyy tuulivoiman työllisyys- ja elinkeinovaikutuksiin. Raippaluodon hankkeen vaikutuksia työllisyyteen ja elinkeinoelämään pohdittiin asiantuntijoiden näkökulmasta eli ne perustuvat haastateltavien arvioihin suunnitteluvaiheessa

siitä, miten Raippaluodon tuulivoimapuistohanke voisi toteutuessaan vaikuttaa paikalliseen työllisyyteen ja elinkeinoelämään.

Aikaisemmin luvussa kuusi todettiin, että tuulivoima on alana kasvava ja työvoimaa tarvitseva ja sen työllisyysnäkökymät ovat hyvät. Eniten työntekijöitä on tuulivoimaturbiinien ja komponenttien tuotannossa, kehittämisessä sekä asennus-, korjaus- ja huoltotöissä. Vuonna 2007 ala työllisti Suomessa n. 800 henkilöä. Alueellisesti on havaittu, että tuulivoimateknologian työpaikkoja siirtyy sinne, missä tuulivoimaa rakennetaan. Arvioiden mukaan Raippaluodon hanke loisi 11–50 uutta työpaikkaa riippuen toteutettavan hankkeen koosta.

Haastatellut arvioivat, että hankkeella olisi positiivisia vaikutuksia työllisyyteen. Paikallisesti eniten työllistäisivät rakennus- ja huoltotyöt. Välillisesti työllisyysvaikutukset näkyisivät myös esimerkiksi alueen palveluiden käytön lisääntymisenä ja infrastruktuuripuolella. Tuulivoiman uskotaan luovan positiivista imago vaikutusta, joka voisi lisätä myös muunlaista yrittäjyyttä alueella. Vaikka työllisyysvaikutukset tuulivoima-alalla olisivat positiiviset, voisi hanke vaikuttaa negatiivisesti alueen muiden elinkeinojen työllisyyteen. Erityisesti kalastuksen, metsätalouden ja matkailun arvellaan kärsivän tuulivoimapuistosta. Vaikutuksia matkailuun on haastava arvioida, koska tuulivoimaan voidaan suhtautua positiivisesti, negatiivisesti tai neutraalisti. Alkuaikoina tuulivoimat voidaan kokea nähtävyytenä, jonka takia alueelle saavutaan tai ne voidaan nähdä häiritsevänä elementtinä maisemassa.

### 7.1. Loppupäätelmät

Sijaintialueena Raippaluoto on monella tapaa ongelmallinen kohde tuulivoimapuistolle. Vaikka tuulivoimaa pidetään hyvänä puhtaana energiantuotantomuotona, uskotaan sen vaikuttavan kielteisesti alueen maisemaan ja erityislaatuiseen luontoon, jossa esiintyy Suomen mittakaavassa laaja merikotkakanta ja lähistöllä on luonnonsuojelualueita ja UNESCO:n maailmanperintökohde. Nimby-ilmiö kuvaa hyvin työssä käsiteltyä hanketta. Ympäristövaikutusten arvioinnilla ei ole pystytty täysin poistamaan riskejä, jotka hankkeen mahdollisella toteuttamisella olisi. Lisäksi hanke on kohdannut jyrkkää vas-

tustusta paikallisten taholta. Hankkeen yhteysviranomaisen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on lausunnossaan ilmoittanut, että ainut hankkeen läpiviemistä puoltava tekijä on hyvä tuulisuus.

Empiirisen aineiston pohjalta voidaan vetää päätelmä, että Raippaluotoon ei saada todennäköisesti lupaa rakentaa suurta tuulivoimapuistoa. Vaikka syöttötariffi onkin parantanut tuulivoiman kannattavuutta, on estäviä tekijöitä enemmän kuin edistäviä. Asiantuntijat arvioivat, että pienellä 3–8 voimalan hankkeella on jonkinlaiset mahdollisuudet toteutua.

Suurten tuulivoimapuistojen suunnitteluprosessit ovat vielä hitaita ja vaivalloisia, koska ala on uusi Suomessa ja vakiintuneita käytäntöjä ei ole muodostunut. Prosesseja on kuitenkin pyritty saamaan sujuvammiksi lainsäädännön muutoksilla ja yhtenäisemmillä viranomaisohjeistuksilla. Lakimuutoksilla on pyritty sujuvoittamaan ja selkeyttämään mm. kaavoitusta ja YVAn soveltamista. Tuulivoiman taloudellista kannattavuutta on lisätty syöttötariffien avulla.

Tutkielman aineistosta nousi esiin muutamia seikkoja, jotka Raippaluodon tuulivoiman suunnitteluprosessin edetessä olisi voitu ottaa paremmin huomioon. Huolellisen suunnittelun merkitystä ei voi korostaa liikaa ja tässäkin hankkeessa olisi päästy helpommalta, jos lähtökohdat olisivat alun perin olleet toiset. Sähköyhtiön suunnitelmat olivat alkuaan hyvin suuret ja ristiriitaiset tuulivoiman maakuntakaavavaruksen kanssa. Tuulivoimaloiden sijoittaminen maailmanperintöalueelle teetti lisätöitä ja aiheutti ylimääräistä vastustusta ja maailmanperintöalueelle sijoittuvasta hankevaihtoehdosta onkin myöhemmin luovuttu. Tuulivoimasta vastaavilta viranomaisilta toivotaan selkeämpää ohjeistusta suunnittelun tueksi ja osittain tähän on saatukin parannuksia. Toisaalta ala on uusi Suomessa ja tulevaisuudessa, jos tuulivoimapuistot yleistyvät, voivat käytännöt selkeytyä ja ohjeistukset vakiintua.

Uusiutuvat energiat ovat osa tulevaisuutta ja tuulivoiman osalta siinä riittää vielä paljon tutkittavaa. Omaan tutkielmaani liittyen olisi mielenkiintoista tutkia tulevaisuudessa, miten ja miksi suunnitteluprosessit ja käytännöt ovat muuttuneet, kun tuulivoimapuistot

yleistyvät. Olisi kiinnostavaa tietää, ovatko prosessit sujuvampia ja millaiset hankkeet ovat olleet onnistuneita ja millaiset eivät. Vertailua voisi tehdä myös eri maiden kesken. Esimerkiksi vertailua Suomen ja muiden sellaisten maiden välillä, joissa tuotetaan runsaasti tuulienergiaa. Samalla voitaisiin tutkia miten Suomen käytäntöjä voisi kehittää.

Tuulivoima on aiheena tärkeä, koska uusiutuvaa energiaa pyritään jatkuvasti lisäämään ja monipuolistamaan. Suomen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteisiin pääseminen edellyttää muiden uusiutuvien energialähteiden lisäksi tuulivoiman tuotannon kasvattamista jopa 700 tuulivoimalalla vuoteen 2020 mennessä. Tavoite on kova ja siihen pääseminen edellyttää tehokkaamman energian käytön ja energian loppukulutuksen vähentämisen lisäksi sujuvia tuulivoimaprosesseja.

**LÄHDELUETTELO**

- Energia-Ekono Oy (1999). Tuulivoiman projektiopas. Motivan julkaisu 5/1999. Helsinki. Saatavissa 16.3.2011: [http://windesol.fi/windesol/images/8/89/Tuulivoiman\\_projektiopas.pdf](http://windesol.fi/windesol/images/8/89/Tuulivoiman_projektiopas.pdf).
- EPV Tuulivoima Oy (2008). Mustasaaren tuulivoimapuisto: Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Saatavissa 28.2.2011: <http://www.epvtuulivoima.fi/WebRoot/1057716/Page2010.aspx?id=1058033>.
- EPV Tuulivoima Oy (2009). Yritys. Saatavissa 17.3.2011: <http://www.epvtuulivoima.fi/fi/yritys>.
- EPV Tuulivoima Oy (2011a). Mustasaaren tuulivoimapuisto: Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavissa 12.5.2011: <http://www.epvtuulivoima.fi/fi/hankkeet/mustasaari>.
- EPV Tuulivoima Oy (2011b). Mustasaaren tuulivoimapuisto: Ympäristövaikutusten arviointiselostus: yhteenveto.
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2011). Mustasaaren tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi: Yhteysviranomaisen lausunto hankkeen arviointiselostuksesta. Saatavissa 14.9.2011: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=129500&lan=fi>.
- EWEA (2008). Wind at Work: Wind energy and job creation in the EU. Saatavissa 19.4.2011: [http://www.ewea.org/fileadmin/ewea\\_documents/documents/publications/Wind\\_at\\_work\\_FINAL.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/Wind_at_work_FINAL.pdf).
- HE 141/2010. Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta. Saatavissa 1.3.2011: <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2010/20100141>.

HE 152/2010. Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta (2010). Saatavissa 14.1.2011: [http://www.tem.fi/files/26294/HEluonnos\\_110310\\_.pdf](http://www.tem.fi/files/26294/HEluonnos_110310_.pdf).

Hirsjärvi, Sirkka & Helena Hurme (2008). Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus.

Hokkanen, Pekka (2007). Kansalaisosallistuminen ympäristövaikutusten arviointimenetelyssä. Acta Universitatis Tamperensis 1285.

Hokkanen, Pekka & Matti Kojo (2003). Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaikutus päätöksentekoon. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa 1.4.2009: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=5412&lan=fi>.

Juujärvi, Tiina (2011). Raippaluodon tuulivoima epäilyttää. Pohjalainen 19.5.2011.

Järvi, Matti (2011). Mustasaari pettyi tuulimyllyjen ympäristövaikutusten arvioihin. Pohjalainen 22.6.2011.

Karkkolainen, Heikki (2011). Kuluttajilta 730 miljardia euroa uusiutuvalle energialle: Tutkimus: Tavoitetta ei ole mahdollista saavuttaa nykyisellä investointitahdilla. Pohjalainen 14.7.2011.

Koljonen, Tiina (2003). Tuulivoiman kustannukset: Kehittynyt tuulivoimateknologia.s. 113-124. Toim. Peter Lund & Jukka Paatero. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

Kopomaa, Timo, Lasse Peltonen & Tapio Litmanen (2008). Ei meidän pihallemme! Tampere: Gaudeamus

Kvarken (2011). Merenkurkun saaristo. Saatavissa 15.9.2011: [http://www.kvarken.fi/Suomeksi/Merenkurkun\\_saaristo](http://www.kvarken.fi/Suomeksi/Merenkurkun_saaristo).

- Laine, Markus, Jarkko Bamberg & Pekka Jokinen (2007). Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Gaudeamus.
- Lyytimäki, Jari & Harri Hakala (2008). Ympäristön tila ja suojele Suomessa. Helsinki: Gaudeamus.
- Länsi-Suomen ympäristökeskus (2008a). Mustasaaren tuulivoimapuisto, ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta. Saatavissa 3.8.2011: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=97588&lan=fi>.
- Länsi-Suomen ympäristökeskus (2008b). Päätös ympäristövaikutusten arvioinnin soveltamisesta noin 150 MW:n tuulivoimapuistohankkeeseen Raippaluodossa Mustasaaren kunnassa. Vaasa. Saatavissa 27.7.2011: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=85579&lan=FI>.
- Manwell, James, Jon McGowan & Anthony Rogers (2009). Wind Energy Explained: Theory, design and application. Whilshire: Wiley.
- Metsämuuronen, Jari (2005). Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki: International Methelp.
- Motiva (2009). Tuulivoimateknologia. Saatavissa 3.3.2011: [http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva\\_energia/tuulivoima/tuulivoimateknologia](http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimateknologia).
- Motiva (2010). Uusiutuva energia. Saatavissa 10.1.2011: [http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva\\_energia](http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia).
- Mustasaaren kunta (2009). Björkö-Raippaluoto rantayleiskaavan muutos ja laajennus: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Saatavissa 16.3.2011: <http://www.epvtuulivoima.fi/fi/hankkeet/mustasaari>.

- Mustasaaren kunta (2010). Yleistietoa kunnasta. Saatavissa 28.2.2011 <http://www.korsholm.fi/fi/document.aspx?DocID=1562&MenuID=0&TocID=42>.
- Mäkipelto, Tomi (2010). The Competitive Priorities Affecting Energy Production Investments: Wind Power in Finland as a Special Issue. Acta Wasaensia no 231. Industrial Management 20.
- Piipponen, Jussi (2011a). Ely-keskus tyrmää tuulivoimahankkeen. Pohjalainen 9.9.2011.
- Piipponen, Jussi (2011b). Kaavoitusuudistus jouduttaa tuulivoimaloiden rakentamista. Pohjalainen 22.1.2011.
- Pohjanmaan liitto (2009). Pohjanmaan maakuntakaava: vaihe 2. Uusiutuvat energiamuodot ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla: Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Saatavissa 22.2.2011: <http://www.obotnia.fi/fi/binaryviewer.aspx?MediaID=2413>.
- Pohjanmaan liitto (2010). Uusiutuvat energiavarat ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla. Raportti 23.11.2010. Saatavissa 22.2.2011: <http://www.obotnia.fi/fi/binaryviewer.aspx?MediaID=5059>.
- Pohjanmaan liitto (2011). Maakunta- ja vaihekaavat. Saatavissa 25.2.2011: <http://www.obotnia.fi/fi/d-Pohjanmaan-liitto-Maakuntakaavoitus-Maakuntakaava-Maakunta--ja-vaihekaavat.aspx?docID=6922&TocID=29>.
- Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 (2010). Uuden energian Pohjanmaa!: Energiaa huippuosaamisesta, monikulttuurisuudesta ja vahvasta yhteisöllisyydestä. Saatavissa 21.2.2011: <http://www.obotnia.fi/fi/binaryviewer.aspx?MediaID=4594>.

- Pölonen, Ismo (2007). Ympäristövaikutusten arviointimenettely: Tutkimus YVA-menettelyn oikeudellisesta asemasta ja kehittämistarpeista ympäristöllisen vaikuttavuuden näkökulmasta. Suomalaisen lakimiesyhdistyksen julkaisuja A-sarja N:o 280.
- Stenberg, Anders & Hannele Holttinen (2010). Tuulivoiman tuotantotilastot. Vuosiraportti 2009. Saatavissa 15.2.2011: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2010/W145.pdf>.
- Suomen tuuliatlas (2011). Suomen tuuliatlas: Yhteenvetoraportti. Saatavissa 5.10.2011: [http://www.tuuliatlas.fi/linked/fi/Tuuliatlas\\_yhteenvetoraportti.pdf](http://www.tuuliatlas.fi/linked/fi/Tuuliatlas_yhteenvetoraportti.pdf).
- Svenström, Jukka (2011). Tuulivoimaohjeistus ehtinee syksyksi. Pohjalainen 30.5.2011.
- Tuulivoimaopas (2011a). Rakennuslupa. Saatavissa 8.6.2011: <http://www.tuulivoimaopas.fi/luvat/rakennuslupa>.
- Tuulivoimaopas (2011b). Tuulivoimalaitos. Saatavissa 16.2.2011: [http://www.tuulivoimaopas.fi/yleista\\_tuulivoimasta/tuulivoimalaitos](http://www.tuulivoimaopas.fi/yleista_tuulivoimasta/tuulivoimalaitos).
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2008). Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian esittely 6.11.2008. Saatavissa 9.2.2011: <http://www.tem.fi/index.phtml?s=2658>.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2010a). Suomen kansallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian edistämiseksi direktiivin 2009/28/EY mukaisesti. Saatavissa 10.1.2011: [http://www.tem.fi/files/27405/NREAP\\_300610\\_FINLAND.pdf](http://www.tem.fi/files/27405/NREAP_300610_FINLAND.pdf).
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2010b). Energiatuki. Saatavissa 18.1.2011: <http://www.tem.fi/index.phtml?s=3091>.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2010c). Päästökauppa. Saatavissa 18.1.2011: <http://www.tem.fi/index.phtml?s=1017>.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2011). Sähkömarkkinat. Saatavissa 8.11.2011: <http://www.tem.fi/index.phtml?s=170>.

Varho, Vilja (2007). *Calm or Storm? Wind Power Actor's Perceptions of Finnish Wind Power and its Future*. Academic Dissertation in Environmental Science and Policy. Environmentaliza Fennica 25. University of Helsinki.

VNS 6/2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko. Saatavissa 12.1.2011: [http://www.tem.fi/files/20585/Selontekoehdotus\\_311008.pdf](http://www.tem.fi/files/20585/Selontekoehdotus_311008.pdf).

Wpd Finland Oy & Motiva Oy (2010). *Tuulen voimalla Suomessa*. Saatavissa 14.1.2011: [http://motiva.fi/files/3322/Tuulen\\_voimalla\\_Suomessa.pdf](http://motiva.fi/files/3322/Tuulen_voimalla_Suomessa.pdf).

Ympäristöministeriö (2005). *Tuulivoimarakentaminen*. Ympäristöministeriön esite. Saatavissa 7.3.2011: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=42234&lan=FI>.

Ympäristöministeriö (2011a). *Kioton pöytäkirja*. Saatavissa 5.4.2011: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1885&lan=fi#a0>.

Ympäristöministeriö (2011b). *Suuret tuulivoimalat aina YVA-menettelyyn*. Saatavissa 16.6.2011: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=381729&lan=fi>.

Ympäristöministeriö (2011c). *Tuulivoimarakentamisen suunnittelu: Työryhmän ehdotus tuulivoimarakentamisen kaavoitusta, vaikutusten arviointia ja lupamenettelyjä koskevaksi ohjeistukseksi*. Ympäristöministeriön raportteja 19/2011. Rakennetun ympäristön osasto. Helsinki. Saatavissa 27.6.2011: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=127047&lan=fi>.

Haastattelut

Heikkuri-Alborzi, Saini, kaavoitusjohtaja. Pohjanmaan liitto. Vaasa 29.4.2011.

Ollqvist, Susanna, erikoissuunnittelija. Metsähallitus. Vaasa 16.5.2011.

Soini, Hanna-Mari, päällikkö, viestintä ja sidosryhmäsuhteet. EPV Tuulivoima Oy.  
Vaasa 27.5.2011.

Väänänen, Vaula, projektipäällikkö. EPV Tuulivoima Oy. Vaasa 27.5.2011.

## **LIITTEET**

### **LIITE 1. Teemahaastattelun kysymysrunko**

#### **1. Merkitys**

- Mikä on roolisi Raippaluodon tuulivoimaprojektissa?
- Mikä on Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen merkitys edustamallesi organisaatiolle?

#### **2. Raippaluodon tuulivoimapuiston suunnitteluprosessi**

- Millainen Raippaluoto on hankealueena?
- Mikä on roolisi projektin suunnittelussa?
- Mikä on näkemyksesi hankkeesta?
- Miten suunnitteluprosessi on mielestäsi toiminut? Miten tuulivoimapuistohanke on otettu vastaan asukkaiden keskuudessa?
- Minkälaisena näet EPV Tuulivoima Oy:n tuulivoimalahankkeen tulevaisuuden?
- Minkälaisia haasteita ja ongelmia projektissa mielestäsi on?

#### **3. Projektin piirteet**

- Miten seuraavat tekijät vaikuttavat tuulivoimapuistoprojektiin (sekä tuulivoimalaan että voimajohtoihin):
  - syöttötariffi?
  - maanomistus?
  - maisema- ja kulttuuriperintö?
  - luonnonympäristö ja eläimistö?
  - asumisviihtyvyys ja virkistyskäyttö?
- Miten maakuntakaava vaikuttaa hankkeen tulevaisuuteen, kun ympäristöministeriö jätti vahvistamatta kaavan tuulivoimapuiston osalta?
- Millaisia vaikutuksia UNESCO:n maailmanperintöalueella on ollut tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa?

#### **4. Tuulivoiman vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään**

- Millaisia vaikutuksia tuulivoiman on alueen työllisyyteen? (tuulivoimarakentamisen valmisteluvaihe, perustamisvaihe, tuulivoiman käyttövaihe)
- Millaisia vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisella on Raippaluodon
  - eri elinkeinoihin kuten matkailuun ja kalastukseen, maa- ja metsätalouteen ja teollisuuteen?
  - ympäristöön?