

Vastaanottaja
Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
17.4.2019

TUULIVOIMAN ALUETALOUSVAIKUTUKSET TYÖLLISYYSLUVUT JA ALUETALOUSVAIKUTUKSET ERI ELINKAAREN ERI VAIHEISSA



TUULIVOIMAN ALUETALOUSVAIKUTUKSET TYÖLLISYYSLUVUT JA ALUETALOUSVAIKUTUKSET ERI ELINKAAREN ERI VAIHEISSA

Projekti **Tuulivoiman aluetalousvaikutukset**
Projekti nro **1510046325**
Vastaanottaja **Suomen tuulivoimayhdistys ry.**
Asiakirjatyyppi **Raportti**
Versio **1.0**
Päivämäärä **17.04.2019**
Laatijat **Heikki Savikko, Joonas Hokkanen, Veli-Pekka Alkula, Marko Rautiainen,
Heini Koutonen**

Ramboll
PL 718
Pakkahuoneenaukio 2
33101 TAMPERE

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Aineistot, keskeiset määritelmät ja menetelmät	2
2.1	Aluetaloudellisten vaikutusten laskentamenetelmä	2
2.2	Keskeiset selvityksessä käytetyt käsitteet	3
2.3	Lähtöaineistot	5
2.4	Tuulivoimateknologiateollisuuden työllisyysluvat	5
2.5	Tarkasteltavat elinkaaren vaiheet	5
3.	Tuulivoimahankkeiden työllisyysvaikutukset nykytilanteessa	6
3.1	Lähtöoletukset	6
3.2	Koko elinkaari	6
3.3	Suunnitteluvaihe	7
3.4	Rakentamisvaihe	9
3.5	Käyttövaihe	10
3.6	Purku	12
4.	Tuulivoimateknologiateollisuuden työllisyysluvat	14
4.1	Menetelmä	14
4.2	Tulokset	14
5.	Muut aluetaloudelliset vaikutukset nykytilanteessa	15
5.1	Lähtöoletukset	15
5.2	Liikevaihto	15
5.3	Arvonlisäys	19
5.4	Investoinnit	21
5.5	Verot	22
6.	Maakunnittainen tarkastelu	25
7.	Tuulivoimahankkeiden tulevaisuuden näkymät	28
7.1	Lähtöoletukset	28
7.2	Työllisyys	28
7.3	Liikevaihto	30
7.4	Arvonlisäys	31
7.5	Investoinnit	32
7.6	Verot	32

1. JOHDANTO

Tuulivoima on maailmanlaajuisesti voimakkaasti kasvava teollisuudenala, joka työllistää yhä enenevässä määrin myös suomalaisia. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta tuulivoimateknologiateollisuudessa.

Tuulivoiman työllistäviä vaikutuksia on selvitetty aiemminkin, mutta tehdyt selvitykset ovat yleensä rajoittuneet tiettyyn arvoketjun osaan. Tässä työssä tarkastellaankin koko arvoketjua kattaen elinkaaren kaikkien vaiheiden (suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purku) suorat ja kerrannaisvaikutukset. Tässä työssä analyysiin sisältyvät siten myös tuulivoimatuotannon arvoketjussa työllistettyjen henkilöiden aikaansaamat kulutuskysyntäimpulsit ja niiden aikaansaamat aluetaloudelliset suorat ja kerrannaisvaikutukset.

Suorat vaikutukset käsittävät itse tuulisähkön tuotannon aikaansaamat vaikutukset, kuten muutokset työllisyydessä, liikevaihdossa tai investoinneissa tuulivoimasektorilla. Tuotannon kerrannaisvaikutukset kuvaavat tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset taas kuvaavat muuttuneista palkansaajakorvauksista seuraavaa kulutuksen muutosta, eli kasvaneen kulutuskysynnän aikaansaamia vaikutuksia.

Toisena kokonaisuutena tarkastellaan tuulivoimateknologiateollisuutta ja sen työllisyyslukuja. Osiossa tunnistetaan merkittävimmät Suomessa toimivat tuulivoimateknologiaa valmistavat yritykset ja arvioidaan toimialan työllistävä vaikutus.

2. AINEISTOT, KESKEISET MÄÄRITELMÄT JA MENETELMÄT

2.1 Aluetaloudellisten vaikutusten laskentamenetelmä

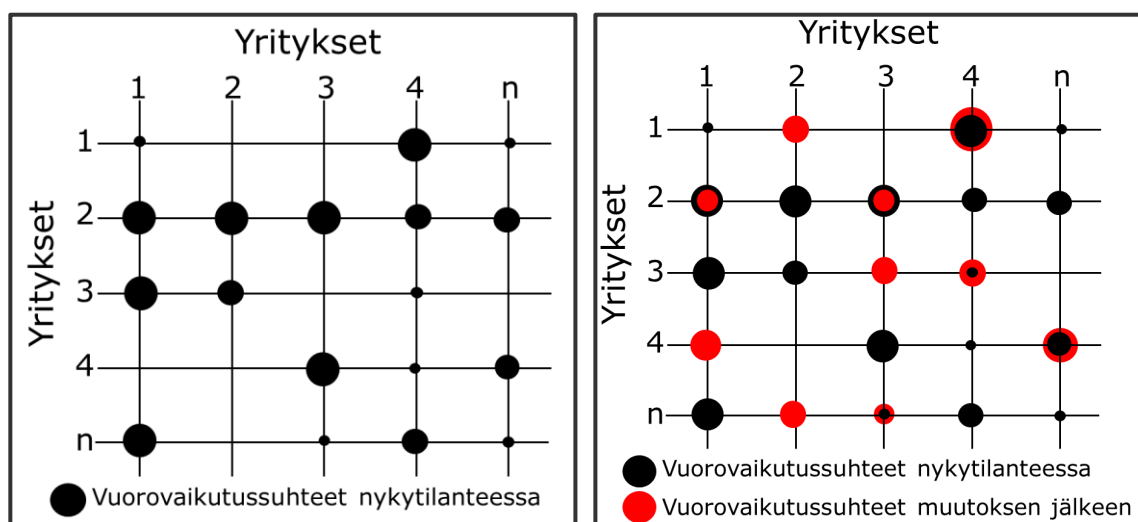
Aluetaloudellisten vaikutusten laskenta kattaa kaikki elinkaaren vaiheet ml. tuulivoimahankkeiden suunnitteluvaiheen, rakentamisvaiheen, käyttövaiheen ja purkuvaiheen. Laskentamenetelmä perustuu resurssivirtamalliin, joka kehitettiin SITRA:n toimeksiannosta Ramboll Finlandin ja Luke:n yhteistyönä vuosina 2013 – 2015.¹

Resurssivirtamallin avulla saadaan näkyväksi kaikki tuulivoimahankkeiden resurssivirrat ml. tuotannon, palveluiden ja kulutuksen aikaansaamat rahavirrat. Mallilla voidaan kuvata myös eri toimijoiden merkitystä osana tarkasteltavan alueen toimintaa. Malli on kaksiosainen: 1) nykytilanneanalyysi, kun käytössä on tähän mennessä rakennettu 2000 MW, ja 2) ennustetilanne, jossa tuulivoimalla tuotetaan 30 TWh energiaa.

Työssä mallinnetaan nyky- ja ennustetilanteessa kunkin elinkaaren vaiheen suorat- ja kerrannaisvaikutukset liikevaihtoon, arvonlisäykseen, työllisyyteen, uusiin investointeihin ja veroihin. Näiden lisäksi vastaavat parametrit lasketaan tuulivoimasektorin kautta syntyvälle kulutukselle.

Resurssivirtamallin peruselementti on matriisi, jossa kaikki rivit kuvaavat alueen yrityksiä ja niiden tuottamia tuotteita (tuotteita tai palveluja) muille yrityksille ja/tai kulutukseen (julkinen tai yksityinen). Matriisiin jokainen sarake kuvaa puolestaan tuotannon tai palvelun omassa toiminnassaan käyttämiä panoksia (tuotteet ja palvelut) muilta yrityksiltä (Kuva 2-1). Rakentamalla näin koko tarkastelualueen yritykset kattava verkko, saadaan kokonaiskuva aineettomien ja aineellisten resurssien kulkemista alueelle, alueen sisällä ja alueelta ulos.

Paikalliset resurssivirrat liitetään seudullisiin virtoihin ja edelleen koko maan kattaviin virtoihin, jolloin saadaan kuva koko alueen merkityksestä kaikilla tasoilla; paikallinen, seudullinen ja valtakunnallinen.



Kuva 2-1. Resurssivirtamallin peruselementti, jossa tyhjä solmukohta kuvaa: ei vuorovaikutusta toimialojen välillä. Pallon koko kuvaa vuorovaikutuksen suuruutta.

¹ Hokkanen, J., Virtanen, Y., Savikko, H., Känkänen, R., Katajajuuri, J. M., Sirkiä, A., & Sinkko, T. (2015). Alueelliset resurssivirrat Jyväskylän seudulla. <https://www.sitra.fi/julkaisut/alueelliset-resurssivirrat-jyvaskylan-seudulla/>

2.2 Keskeiset selvityksessä käytetyt käsitteet

Resurssivirtamallin käytön ja tulosten tulkinnassa keskeiset käsitteet ovat seuraavat:

Suorat vaikutukset

Suorat vaikutukset ovat vaikutuksia, jotka kohdistuvat suoraan tuulivoimasektorille ja sen välittömään toimintaan, esimerkiksi käytön aikana sähkön myynnistä saatava liikevaihto.

Tuotannon kerrannaisvaikutukset

Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tarkasteltavasta toiminnasta muilla toimialoilla. Käytännössä tämä tarkoittaa, että esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita arvoketjun ylävirrasta, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Esimerkiksi tuulivoiman rakentamisesta aiheutuva lisäkysyntä maansiirtokoneille näkyy lisäyksenä maanrakennusurakoitsijan liikevaihdossa. Tuotannon kerrannaisvaikutusten jakaantumista muille toimialoille on esitelty mm. kuvassa 3-6.

Kulutuksen kerrannaisvaikutukset

Kulutuksen kerrannaisvaikutukset kuvaavat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Kulutuksen kerrannaisvaikutuksissa huomioidaan ihmisten kulutus alueellisella ja kansallisella tasolla.

Kokonaistuotos

Kansantalouden tilinpidossa tuotannon kokonaisarvoa kutsutaan tuotokseksi, yritysten kirjanpidossa vastaava termi on liikevaihto (=rahamäärä, jonka yritys on saanut tuotteitaan tai palveluitaan myymällä).

Arvonlisäys

Kansantalouden tilinpidossa merkittävä termi on arvonlisäys, jolla tarkoitetaan tuotoksen ja välituotekäytön eroa eli tuotannossa käytettyjen tuotannon tekijöiden aikaansaama lisäarvo. Kansantalouden tilinpidossa palkat, henkilöstösivukulut ja kiinteän pääoman kuluminen ovat osa bruttoarvonlisäystä. Yritysten kirjanpito ei tunne arvonlisäystä, vaan palkat, henkilöstösivukulut ja poistot ovat yrityksen kustannuksia ennen liikevoittoa. Yksittäisten yritysten kannalta liikevaihto ja -voitto ovat siis tärkeitä tietoja. Kansantalouden tilinpidossa halutaan se tieto, joka löytyy näiden kahden tiedon "välistä". Kaikkien tuottajien yhdessä aikaansaama bruttoarvonlisäys muodostaa koko kansantalouden perushintaisen bruttoarvonlisäyksen.

Työllisyys

Selvityksessä työllisyydellä tarkoitetaan henkilötyövuosia, jolloin esimerkiksi kaksi puolipäiväistä tai kaksi puolivuotta työskennellyttä työntekijää lasketaan yhdeksi kokonaiseksi henkilötyövuodeksi.

Investoinnit

Investoinnit kuvaavat yritysten uusia investointeja oman tuotannon aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi.

Verot

Verotuloja kertyy kunnallis-, kiinteistö-, yhteisö-, arvonlisä-, tuote- ja tuotantoverojen muodossa.

Kunnalle maksettava tulovero muodostuu, kun ansiotuloista vähennetään kunnallisverotuksessa tehtävät vähennykset ja se kerrotaan kunnan tuloveroprosentilla, mistä vähennetään veroista tehtävät vähennykset.

Yhteisöverolla tarkoitetaan yrityksen tuloksesta perittävää veroa. Yhteisöverokantaa on Suomessa laskettu yritysten kilpailukyvyyn parantamiseksi ja investointien vauhdittamiseksi ja se on ollut vuodesta 2014 lähtien 20 %. Tällä verokannalla yrityksen tuloksesta (eli sen veronalaisten tulojen ja vähennyskelpoisten menojen erotuksena laskettavasta voitosta) perittäisiin veroina viidennes. Yhteisöverotuotos jaetaan edelleen valtion, kuntien ja seurakuntien kesken niin, että valtion osuus on vajaat kaksi kolmasosaa, kuntien vajaa kolmannes ja seurakuntien osuus 2-3 % -yksikköä.

Kiinteistövero on maan ja rakennusten arvoon perustuva vero, jonka Verohallinto tilittää kiinteistön sijaintikunnalle. Yksittäisen tuulivoimalan kiinteistövero määräytyy kunnan yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan. Tuulipuistossa sijaitsevan voimalan kiinteistövero määräytyy voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin mukaan, joka riippuu voimalan tehosta. Alle 10 megavoltin suuruisen voimalaitoksen veroprosentti on kunnan yleinen veroprosentti. Jos maapohja ja rakennus kuuluvat eri omistajille, kiinteistöveron maksaa maapohjasta sen omistaja ja rakennuksesta sen omistaja.

Arvonlisävero on kulutusvero, joka peritään ostajalta joka kerta, kun tavara tai palvelu myydään. Myyjä lisää arvonlisäveron tavaran tai palvelun hintaan ja tilittää myyntiensä arvonlisäverot valtiolle. Kun tavara tai palvelu hankitaan verollista liiketoimintaansa varten, ostohintaan sisältyneen arvonlisäveron saa vähentää omien myyntien arvonlisäverosta. Edellytyksenä on, että sekä myyjä että ostaja ovat arvonlisäverovelvollisia. Arvonlisäveron maksaa siis viime kädessä kuluttaja, ja lopullisiin kuluttajahintoihin sisältyy näin vain yhdenkertainen vero.

Suomessa yleinen arvonlisävero on 24 prosenttia. Eräillä tuotteilla ja palveluilla on alennettu verokanta 14 % (mm. elintarvikkeet, rehut sekä ravintola- ja ateriapalvelut), 10 % (mm. kirjat, tilatut lehdet, lääkkeet, liikuntapalvelut, henkilökuljetukset, majoituspalvelut, televisio- ja yleisradiotoiminnasta saadut korvaukset, kulttuuri- ja viihdetilaisuudet, taide-esineen ensimyynti ja maahantuonti sekä tekijänoikeusjärjestöjen saamat tekijänkorvaukset) tai 0 % (mm. sairaanhoito, sosiaali- ja terveyspalvelut, yliopisto- ja ammattikoulutus, rahoitus- ja vakuutuspalvelut, arpajaiset ja rahapelit, esiintyvien taiteilijoiden palkkiot, kiinteistöjen sekä rakennusmaan myynti, julkiset hautauspalvelut tai osa postipalveluista).

Tuotannon ja tuonnin verot koostuvat pakollisista, vastikkeettomista, joko rahamääräisistä tai luontoismuotoisista maksuista, joita maksetaan tuotannosta ja tavaroiden ja palveluiden tuonnista, työvoiman käytöstä, maan, rakennusten tai muiden tuotannossa käytettyjen varojen omistuksesta tai käytöstä. Nämä verot on maksettava, tuottipa toiminta voittoa tai ei. Kansantalouden tilinpidon mukaan tuotannon ja tuonnin verot jakautuvat tuoteveroihin ja muihin tuotantoveroihin. Tuoteverot jakaantuvat vielä arvonlisäveroihin, tuontiveroihin ja -tulleihin ilman arvonlisäveroa sekä muihin tuoteveroihin kuin arvonlisävero ja tuontivero.

Välituotekäyttö

Kansantalouden tilinpidossa termi välituotekäyttö vastaa liiketoiminnan kuluja. Kun yritys vähentää liikevaihdostaan materiaalien ja palveluiden hankintakulut sekä tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot, jää jäljelle välituotekäyttöön menevä summa.

Bruttokansantuote

Kansantalouden tilinpidon keskeinen käsite on bruttokansantuote (BKT = GDP, Gross Domestic Product), joka kuvaa maan tai alueen kokonaistuotannon arvoa. Kokonaistuotannon arvolla tarkoitetaan tuotannosta tulleen arvonlisäyksen summaa koko kansantalouden tasolla. Maan bruttokansantuotetta luo kaikki sellainen toiminta, joka tapahtuu maan talousalueella, luo tuloa, tuottaa tavaroita tai palveluita.

Kaikkien tuottajien yhdessä aikaansaama bruttoarvonlisäys muodostaa koko kansantalouden perushintaisen bruttoarvonlisäyksen. Kun tähän perushintaiseen bruttoarvonlisäykseen lisätään koko kansantalouden tasolla lasketut tuoteverot ja siitä vähennetään koko kansantalouden tasolla

lasketut tuotetukipalkkiot, saadaan tulokseksi BKT markkinahintaan, eli kansainvälisesti käytössä oleva BKT-tieto.

2.3 Lähtöaineistot

Tarvittavat lähtötiedot prosesseista ja syntyvistä materiaali- energia- ja rahavirroista kerättiin tuoreimmista Tilastokeskuksen, Tullin, Elinkeinoelämän keskusliiton, Finnveran, Suomen Yrittäjien, Suomen Asiakastieto Oy:n, työ- ja elinkeinoministeriön, valtiovarainministeriön ja Luonnonvarakeskuksen julkaisemista tilastoista (mm. valtakunnallinen panos-tuotosaineisto, aluetilinpito, yritys- ja toimipaikkatilastot, tuonti- ja vientitilastot alueittain ja toimialoittain, kotitalouksien taloustoimet ja kulutusmenot, ympäristötilinpito, ympäristö- ja luonnonvaratilastot sekä eri tuotantoprosessien yksikköhintatiedot), VAHTI-tietokannasta, ympäristöluvista, yritysten tilinpäätöstiedoista, tehdyistä energia- ja materiaalikatselmuksista, ympäristövastuuraporteista sekä muista aikaisemmin tehdyistä tutkimuksista, selvityksistä ja asiantuntija-arvioista.

2.4 Tuulivoimateknologiateollisuuden työllisyysluvut

Tuulivoimateknologiateollisuuden työllisyysluvut selvitettiin suoraan tunnistetuilta alan toimijoilta ja hyödyntämällä julkisesti saatavilla olevia tilastoja sekä tietokantoja toimialoittaisista työllisyys-, liikevaihto-, tuotanto- ja cleantech-toiminnan tilastoista. Keskeisiä tuulivoimateknologiateollisuuden yrityksiä suomessa tunnistettiin noin 20 kappaletta, joille kaikille tehtiin sähköpostikysely sekä puhelinhaastattelu tuulivoimateollisuuden osuudesta kyseisen yrityksen liikevaihdosta. Tämän avulla saatiin aggregoitua yrityksittäin tuulivoimateknologiateollisuuden työllistyvyys Suomessa. Tarkastelu tehtiin NACE/TOL 2008 -toimialajaolla. Tilastot olivat vuosilta 2017 ja 2018.

Osa haastatelluista tuulivoimateknologiateollisuuden yrityksistä ovat julkisia pörssiyrityksiä, eivätkä ne voineet antaa tarkempia tietoja tuulivoimaliiketoiminnan osuudesta omassa toiminnassaan, jolloin näiden yritysten osalta tuulivoimateknologiateollisuuden osuus arvioitiin käyttäen yritysten vuosikertomuksia sekä muita tilinpäätöstietoja yhdessä asiantuntija-arvioiden kanssa.

2.5 Tarkasteltavat elinkaaren vaiheet

Työ kattaa seuraavat tuulivoimatuotannon elinkaaren vaiheet nyky- ja ennustetilanteessa: Suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purku. Vaiheiden sisältö on pääpiirteittäin seuraava:

- Suunnitteluvaiheeseen on sisällytetty hankekehitykseen liittyvät esiselvitykset, YVA- ja lupaprosessit, pohjatutkimukset, tuulimittaukset sekä muu tekninen suunnittelu. Noin 1/3 suunnitelluista hankkeista toteutuu, mutta koska keskeytykset tapahtuvat eri vaiheissa, kustannusten kannalta yhtä toteutuvaa hanketta kohden on tässä selvityksessä laskettu yksi keskeytynyt hanke.
- Rakentamisvaiheessa alkuinvestoinnin 10 tuulivoimalan (33 MW) tuulipuistolle on arvioitu olevan 47,7 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheeseen on sisällytetty kaikki rakentamiseen liittyvät toiminnot, kuten tiestön rakentaminen ja muu maanrakennus, sähköasennustyöt, voimalan pystytys ja verkkoliitäntä. Rakentamisvaihe kestää 1 – 1,5 vuotta.
- Käyttövaiheen oletetaan kestävä 20 vuotta. Käyttövaiheeseen sisällytettyjä toimintoja ovat voimalan normaali käyttö sekä ylläpito-, huolto- ja korjaustoimet, vakuutukset sekä hallinnointi.
- Purkuvaiheessa oletuksena on perustuksen osalta maisemointi, ei hävitys. Purkuvaiheeseen on sisällytetty purkukustannus 80 000 €/voimala, maisemointi ja muut kulut. Jäte- ja kierrätysmaksuja ei ole huomioitu.

3. TUULIVOIMAHANKKEIDEN TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET NYKYTILANTEESSA

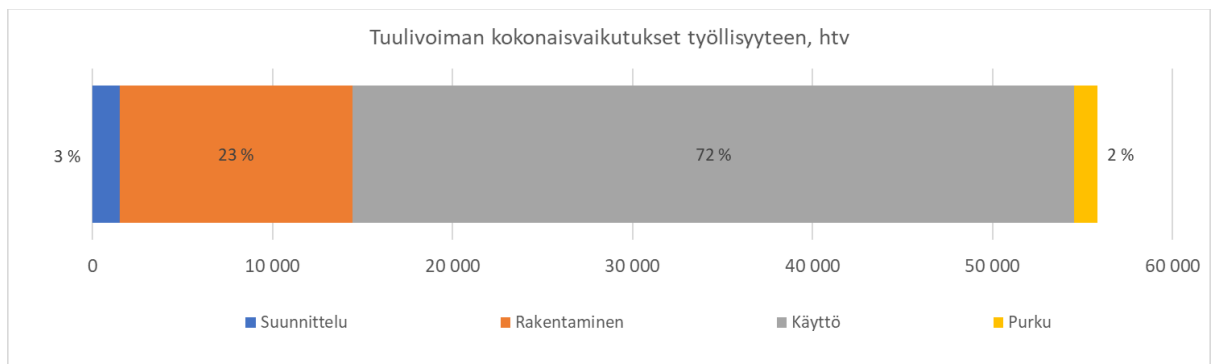
3.1 Lähtöoletukset

Suomessa on tällä hetkellä noin 2 000 MW käytössä olevaa tuulivoimakapasiteettia. Kapasiteetti jakautuu kaikkialle Suomeen, mutta kolme tuulivoiman kannalta keskeisintä maakuntaa tällä hetkellä ovat Pohjois-Pohjanmaa, Lappi ja Satakunta. Kymmenen tuulivoimalan tuulipuiston (noin 33 MW) vaatiman alkuinvestoinnin suuruus on noin 50 miljoonaa euroa ja kokonaisinvestoinnin suuruus noin 80 miljoonaa euroa. Tämä suora investointi tuulivoimaan toimii ajurina kysynnän muutoksille (=kerrannaisvaikutuksille) muilla toimialoilla.

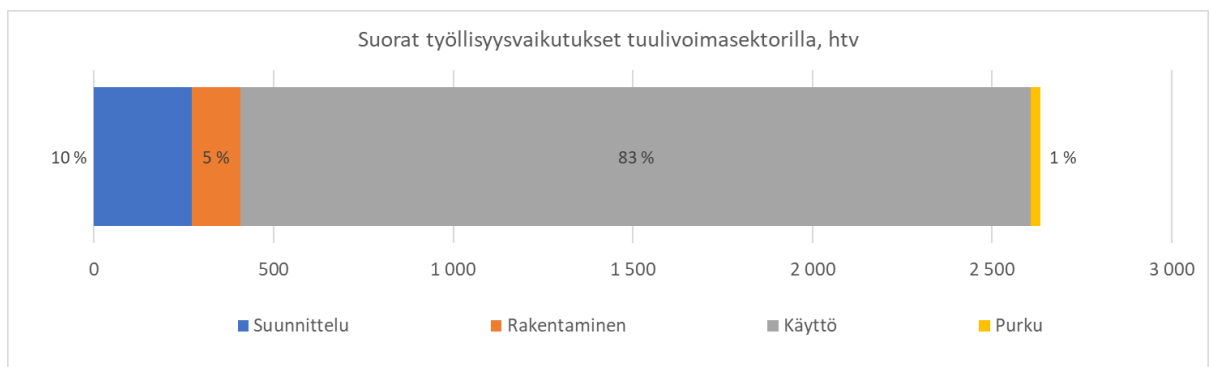
Seuraavassa esitellään vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllistäviä vaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren aikana ja mille muille toimialoille työllisyysvaikutukset erityisesti kohdistuvat. Luvut kuvaavat Suomeen kohdistuvia työllistäviä vaikutuksia. Suomen ulkopuolisia työllisyysvaikutuksia ei ole tässä työssä tarkasteltu.

3.2 Koko elinkaari

Nykyisen käytössä olevan tuulivoimatuotannon työllistävä vaikutus koko elinkaarensa aikana on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta (Kuva 3-1). Tästä tuulivoimatuotannon suora työllisyysvaikutus on noin 2 600 henkilötyövuotta (Kuva 3-2). Lisäksi kerrannaisvaikutuksina syntyy noin 53 200 henkilötyövuoden työvoimatarve muilla toimialoilla.

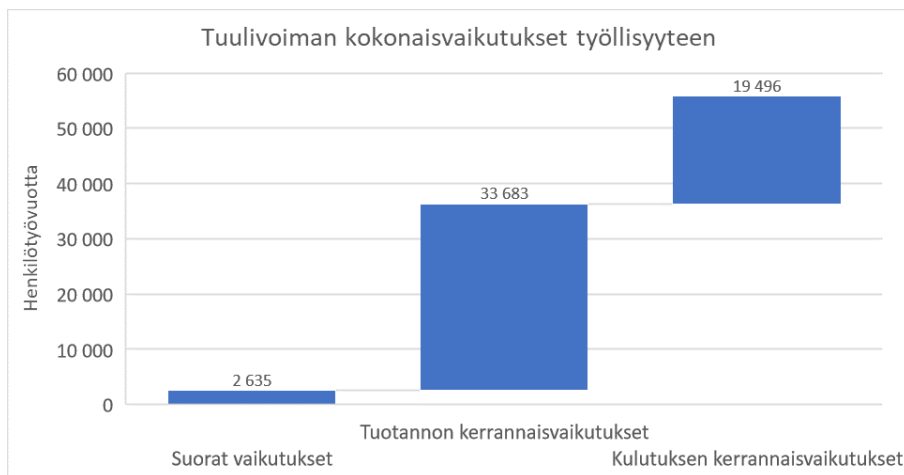


Kuva 3-1. Tuulivoimasektorin kokonaisvaikutukset työllisyyteen henkilötyövuosina 20 vuoden elinkaaren aikana. Sisältää suorat vaikutukset tuulivoimasektorilla sekä niiden kautta syntyvät kerrannaisvaikutukset muilla toimialoilla.

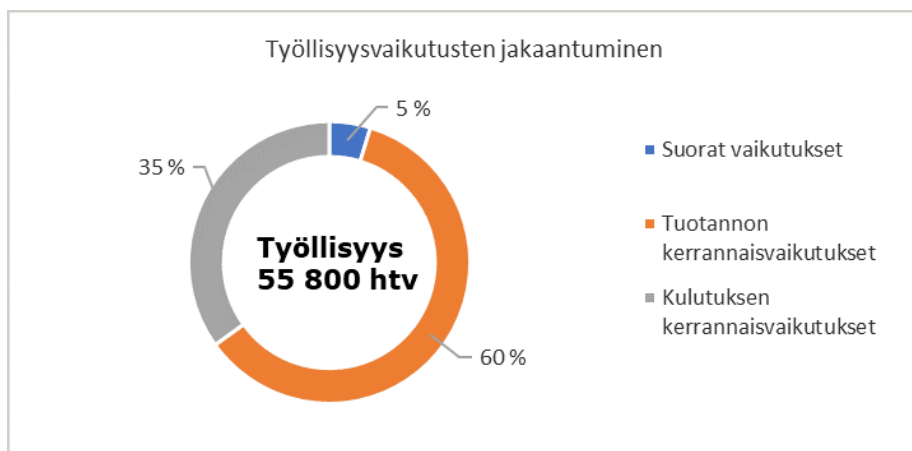


Kuva 3-2. Tuulivoimasektorin suorat työllisyysvaikutukset henkilötyövuosina 20 vuoden elinkaaren aikana.

Tuulivoimatuotannon aikaansaaman suoran 2 600 henkilötyövuoden tarpeen lisäksi muilla toimialoilla syntyy työvoimatarvetta tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta. Tuotannon kerrannaisvaikutusten aikaansaama työllisyysvaikutus muilla toimialoilla koko elinkaaren aikana on 33 683 henkilötyövuotta. Kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta syntyy koko elinkaaren aikana 19 496 henkilötyövuoden työvoimatarve (Kuva 3-3). Kerrannaisvaikutusten osuus tuulivoimatuotannon työllisyysvaikutuksista on erittäin merkittävä. Suoran työllistävän vaikutuksen osuus on noin 5 prosenttia kokonaisuudesta (Kuva 3-4). Esimerkkejä muilla toimialoilla syntyvistä työpaikoista on esitetty mm. kuvissa 3-5 ja 3-7.



Kuva 3-3. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin koko elinkaaren aikana.



Kuva 3-4. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin koko elinkaaren aikana.

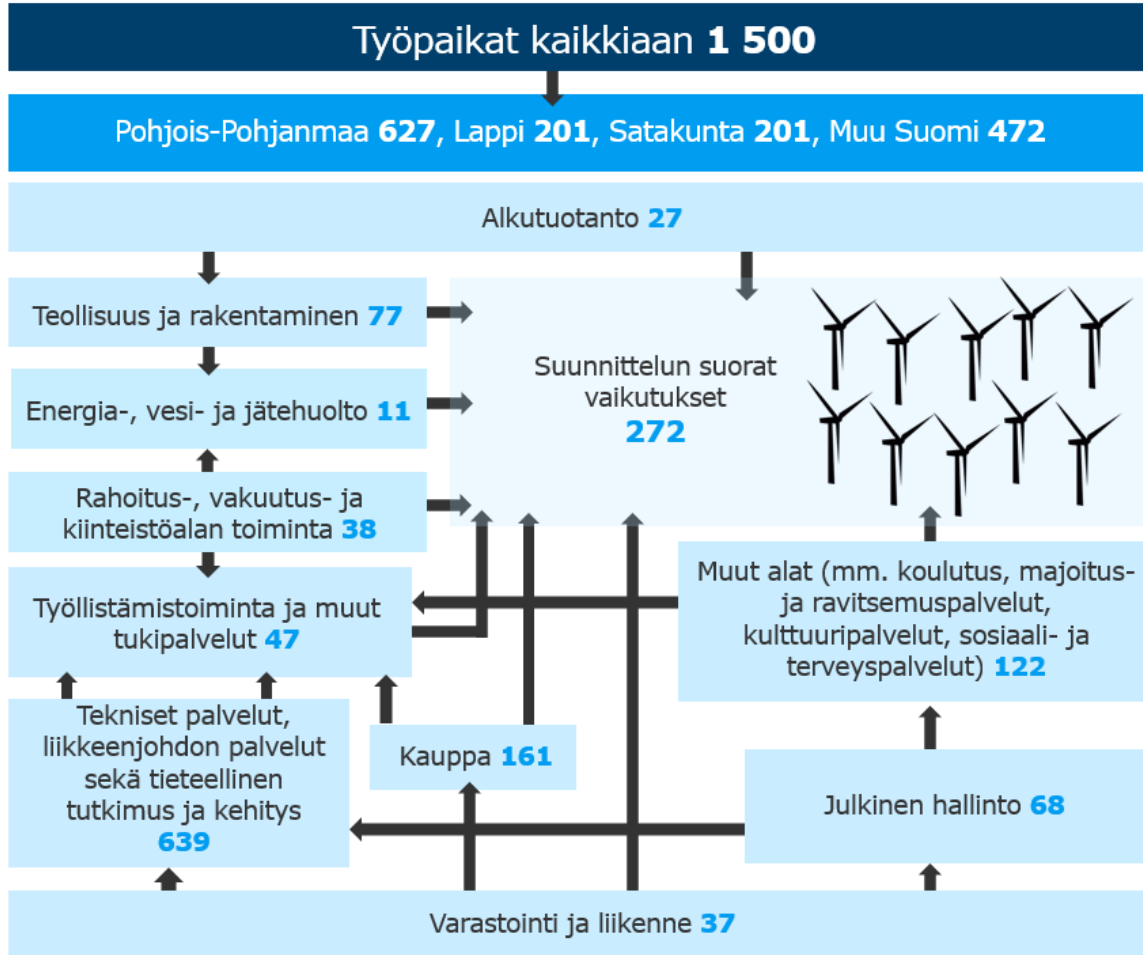
Luvuissa 3.3-3.6 esitetään työllisyysvaikutusten jakaantuminen toimialoittain elinkaaren eri vaiheissa. Työllisyysvaikutusten alueittaista jakaantumista Suomeen esitellään luvussa 6.

3.3 Suunnitteluvaihe

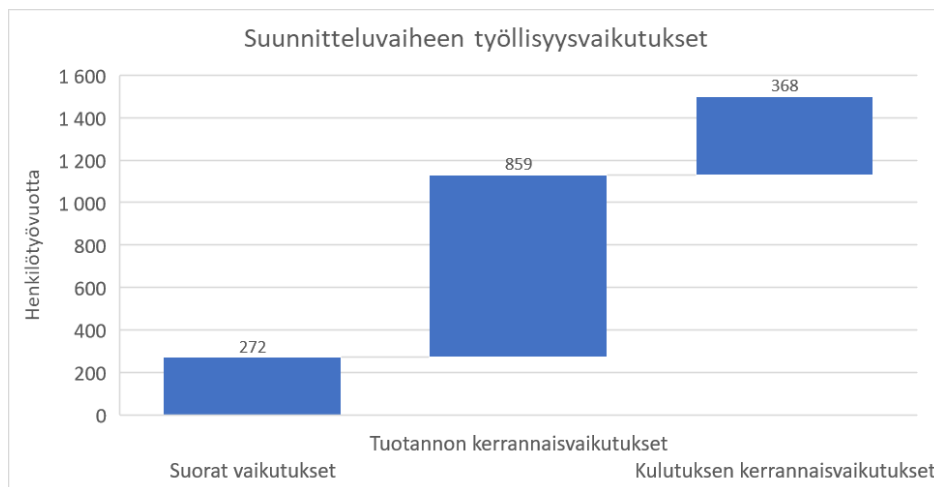
Suunnitteluvaiheen työllisyysvaikutus on kerrannaisvaikutuksineen yhteensä 1 500 henkilötyövuotta koko Suomessa (Kuva 3-5). Suunnittelun suora työvoimatarve Suomessa on 272 henkilötyövuotta. Suurimmat kerrannaisvaikutukset syntyvät toimialoilla tekniset palvelut, liikkeenjohdon palvelut sekä tieteellinen tutkimus ja kehitys (yhteensä 639 htv).

Suunnitteluvaiheessa tuotannon kerrannaisvaikutusten kautta syntyy yhteensä 859 henkilötyövuoden työvoiman tarve eri toimialoilla (Kuva 3-6). Kulutuksen kerrannaisvaikutusten

työllisyysvaikutus on 368 henkilötyövuotta. Suunnitteluvaiheen aikana yksi suora henkilötyövuosi tuulivoimasektorilla synnyttää noin 6 htv työvoimatarpeen kerrannaisvaikutuksina muualla arvoketjussa.



Kuva 3-5. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen eri toimialoille suunnitteluvaiheessa henkilötyövuosina. Sisältää kaikki vaikutukset (suorat vaikutukset, tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset).



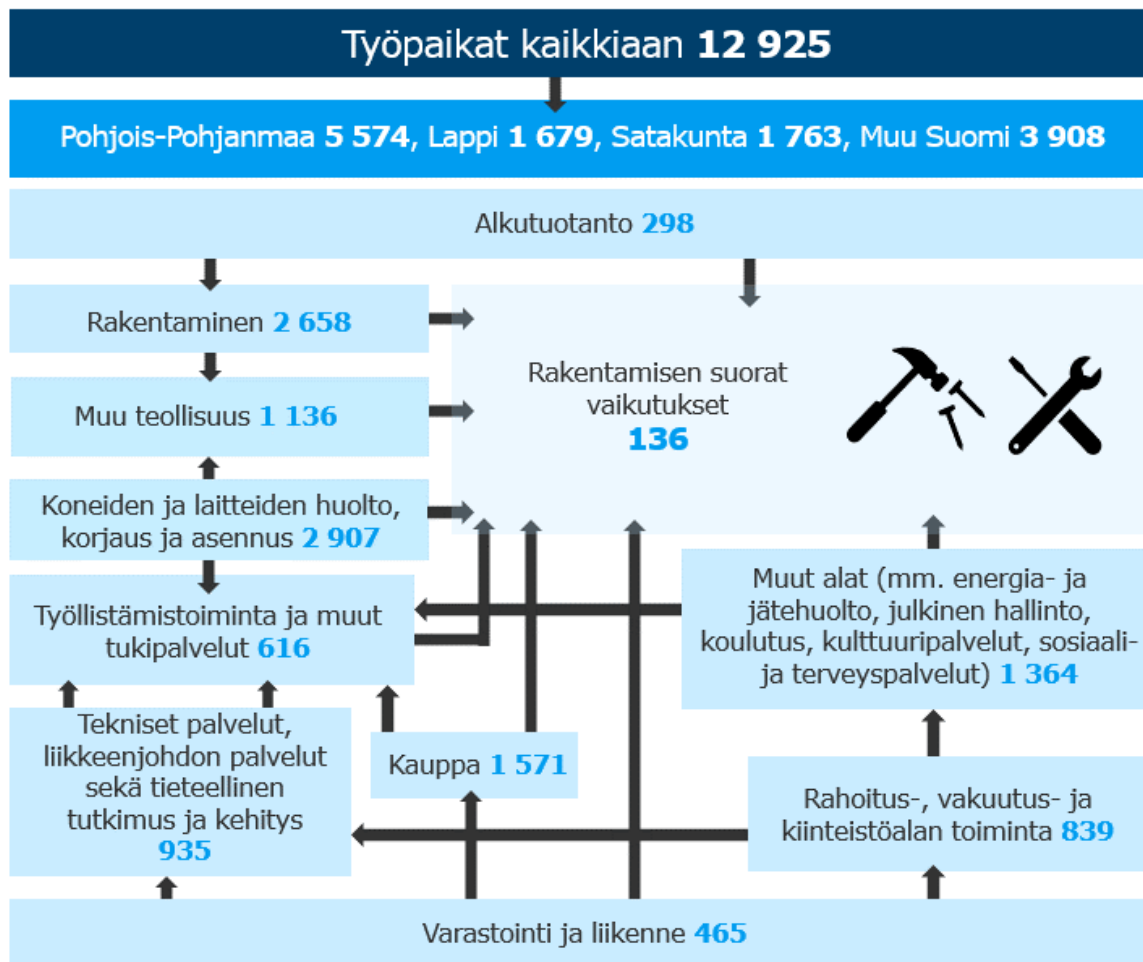
Kuva 3-6. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin suunnitteluvaiheen aikana.

3.4 Rakentamisvaihe

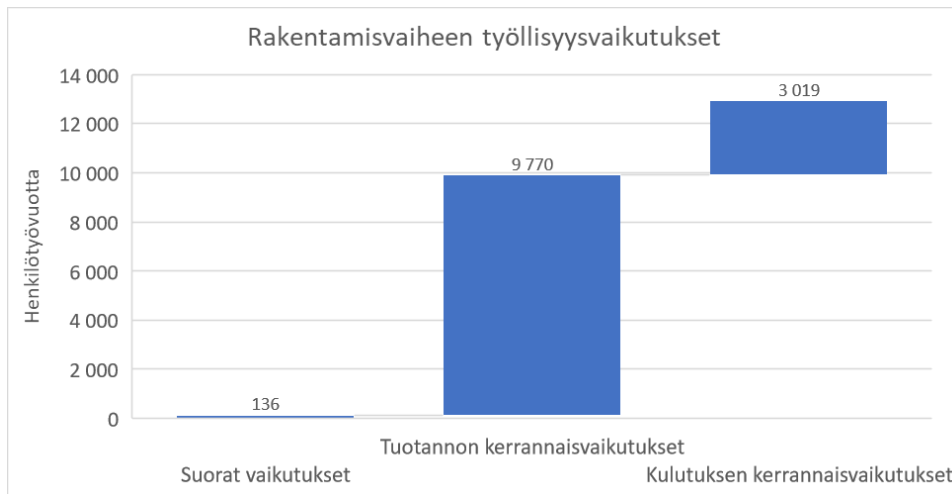
Rakentamisvaiheen työllisyysvaikutus kerrannaisvaikutuksineen on yhteensä 12 925 henkilötyövuotta (Kuva 3-7). Yhden 10 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää keskimäärin 1-1,5 vuotta.

Hankekehittäjien oma suora työvoiman tarve Suomessa on rakentamisvaiheessa 136 henkilötyövuotta. Varsinaiset rakentajat ovat tuotannon kerrannaisvaikutuksissa toimialalla rakentaminen. Suurimmat kerrannaisvaikutukset kohdistuvat toimialoille rakentaminen (2 658 htv) sekä koneiden ja laitteiden huolto, korjaus ja asennus (2 907 htv).

Tuotannon kerrannaisvaikutusten kautta syntyy yhteensä 9 770 uutta työpaikkaa eri toimialoilla. Kulutuksen kerrannaisvaikutusten työllisyysvaikutus on 3 019 htv. Rakentamisvaiheen aikana yksi suora henkilötyövuosi tuulivoimasektorilla synnyttää noin 95 htv työvoimatarpeen kerrannaisvaikutuksina muualla arvoketjussa (Kuva 3-8).



Kuva 3-7. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen eri toimialoille rakentamisvaiheessa henkilötyövuosina. Sisältää kaikki vaikutukset (suorat vaikutukset, tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset). Rakentamisvaiheen kesto on 1-1,5 vuotta.



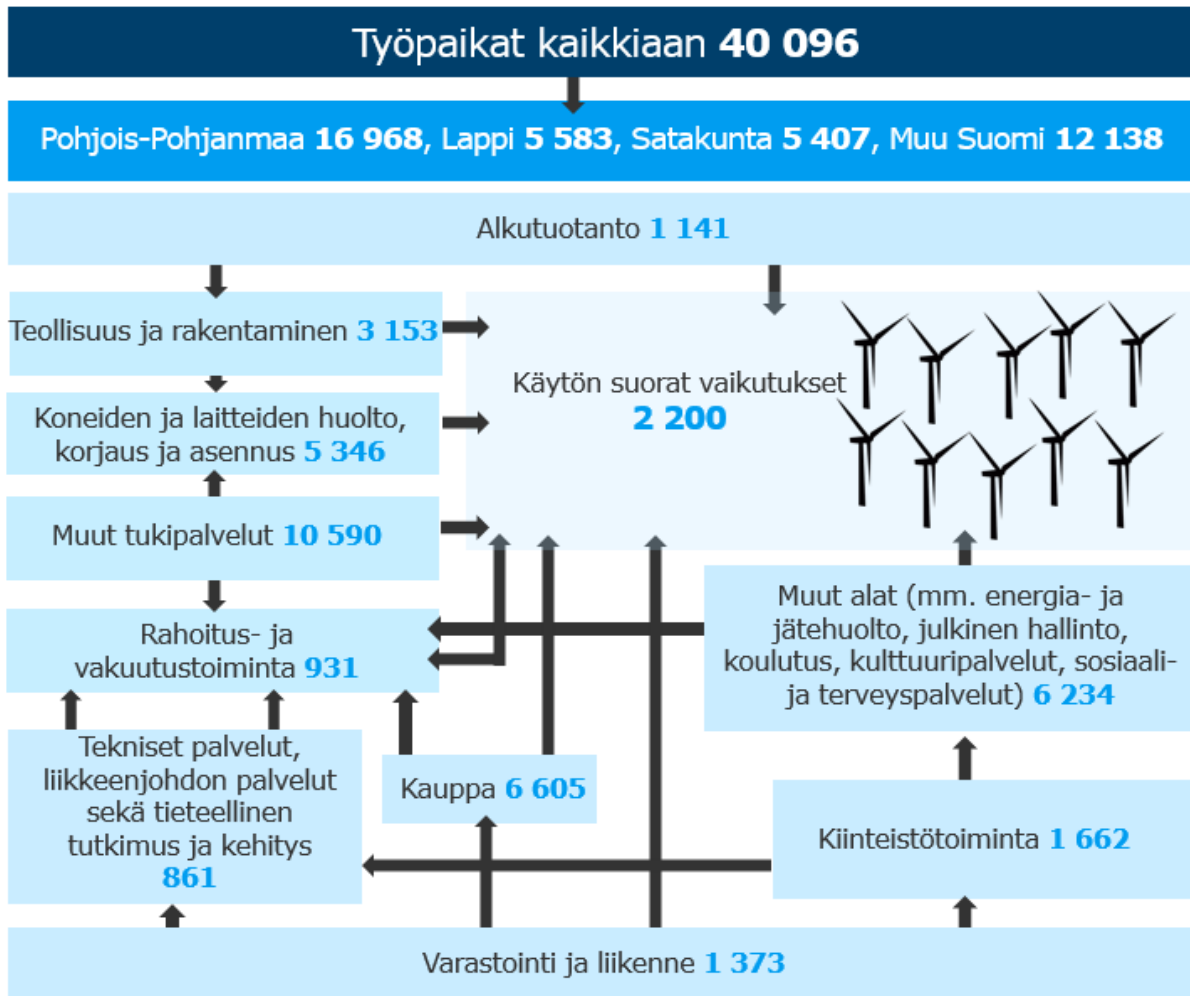
Kuva 3-8. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin rakentamisvaiheen aikana.

3.5 Käyttövaihe

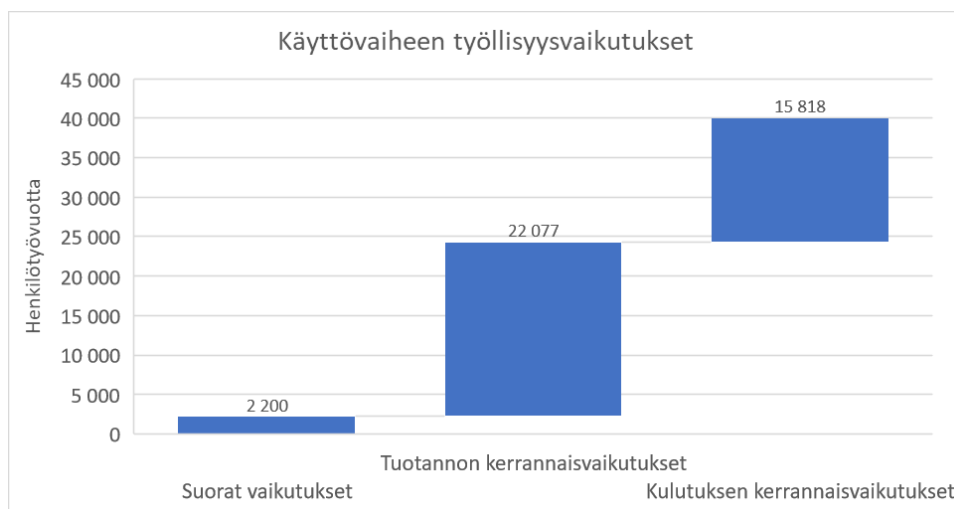
Kokonaisuudessaan käyttövaiheen työllisyysvaikutus on 20 käyttövuoden aikana 40 096 henkilötyövuotta (Kuva 3-9). Jos oletetaan henkilötyövuosien jakaantuvan tasaisesti koko 20 vuoden tarkastelujaksolle, vastaa se arviolta 2 790 uutta työpaikkaa.

Käyttövaiheen aikainen suora työvoimatarve (tuulivoimayhtiöt) Suomessa on 2 200 henkilötyövuotta. Suurimmat kerrannaisvaikutukset kohdistuvat toimialoille muut tukipalvelut (10 590 htv), koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus (5 346 htv) sekä muut alat, joihin sisältyy mm. energia- ja jätehuolto, julkinen hallinto, koulutus, kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut (yht. 6 234 htv).

Tuotannon kerrannaisvaikutusten kautta syntyy yhteensä 22 077 uutta työpaikkaa eri toimialoilla (Kuva 3-10). Lisäksi kulutuksen kerrannaisvaikutusten työllisyysvaikutus on 15 818 henkilötyövuotta. Käyttövaiheen aikana yksi suora henkilötyövuosi tuulivoimasektorilla synnyttää yhteensä 18 htv työvoimatarpeen kerrannaisvaikutuksina muualla arvoketjussa.



Kuva 3-9. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen eri toimialoille käyttövaiheessa henkilötyövuosina. Sisältää kaikki vaikutukset (suorat vaikutukset, tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset). Käyttövaiheen kesto on 20 vuotta.

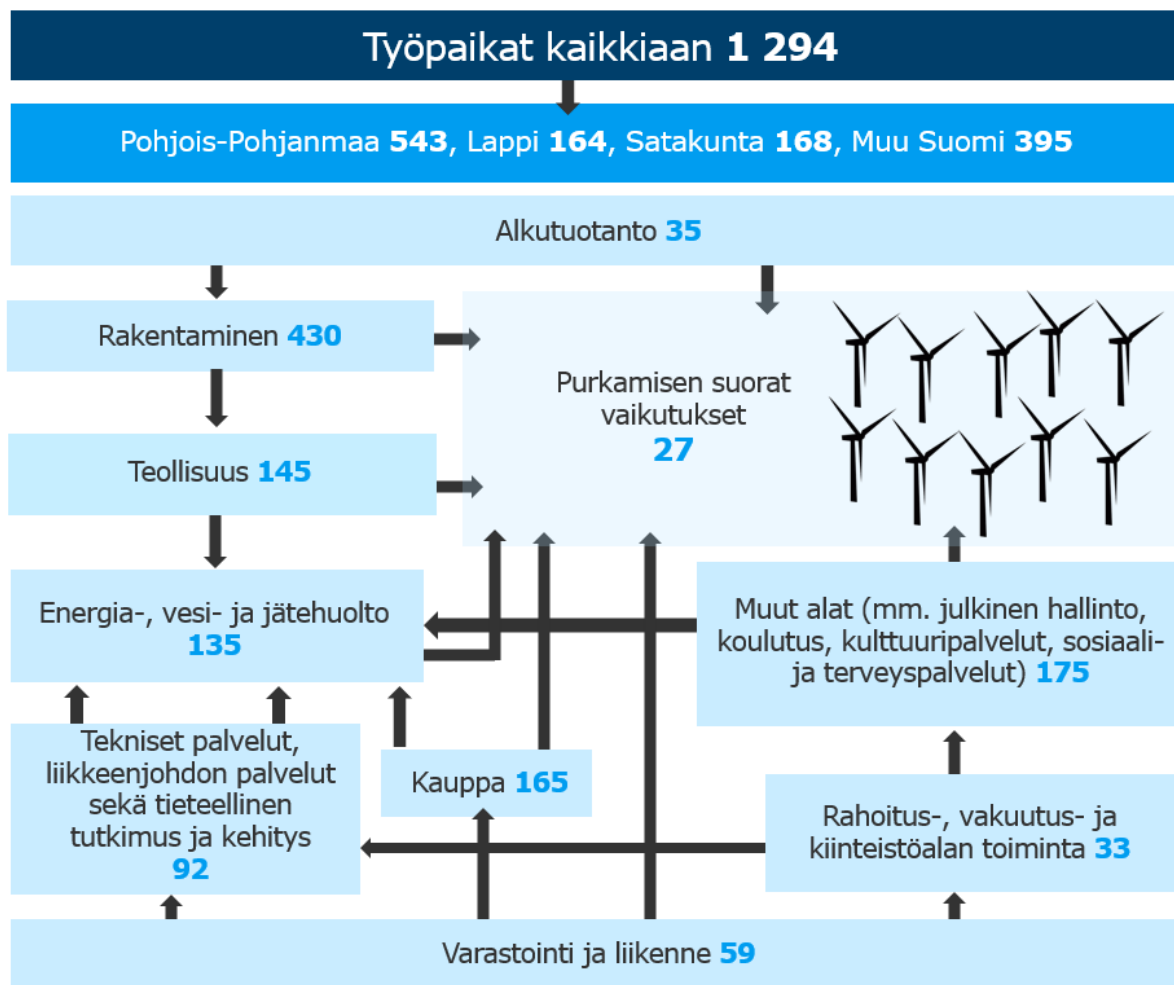


Kuva 3-10. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin käyttövaiheen aikana.

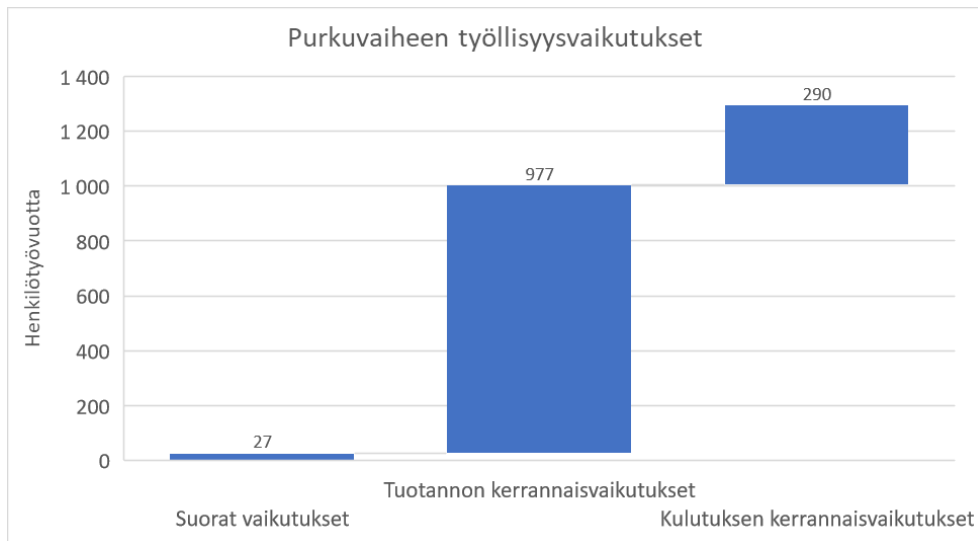
3.6 Purku

Purkuvaiheen työllisyysvaikutus on kokonaisuudessaan 1 294 henkilötyövuotta (Kuva 3-11). Purkuvaiheen aikainen suora työvoimatarve tuulivoimapuiston omistavissa yhtiöissä Suomessa on 27 henkilötyövuotta. Suurimmat kerrannaisvaikutukset kohdistuvat toimialoille rakentaminen (430 htv), teollisuus (145 htv) sekä energia-, vesi- ja jätehuolto (135 htv).

Tuotannon kerrannaisvaikutusten kautta syntyy yhteensä 977 uutta työpaikkaa eri toimialoilla (Kuva 3-12). Lisäksi kulutuksen kerrannaisvaikutusten työllisyysvaikutus on 290 henkilötyövuotta. Purkuvaiheen aikana yksi suora henkilötyövuosi tuulivoimasektorilla synnyttää yhteensä 48 htv työvoimatarpeen kerrannaisvaikutuksina muualla arvoketjussa.



Kuva 3-11. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen eri toimialoille purkuvaiheessa henkilötyövuosina. Sisältää kaikki vaikutukset (suorat vaikutukset, tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset).



Kuva 3-12. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin puruvaiheen aikana.

4. TUULIVOIMATEKNOLOGIATEOLLISUUDEN TYÖLLISYYSLUVUT

4.1 Menetelmä

Tuulivoimateknologiateollisuuden työllisyysluvut selvitettiin suoraan tunnistetuilta alan toimijoilta ja hyödyntämällä julkisesti saatavilla olevia tilastoja sekä tietokantoja toimialoittaisista työllisyys-, liikevaihto-, tuotanto- ja cleantech-toiminnan tilastoista. Keskeisiä tuulivoimateknologiateollisuuden yrityksiä suomessa tunnistettiin noin 20 kappaletta, joille kaikille tehtiin sähköpostikysely sekä puhelinhaastattelu tuulivoimateollisuuden osuudesta kyseisen yrityksen liikevaihdosta. Tämän avulla saatiin aggregoitua yrityksittäin tuulivoimateknologiateollisuuden työllistyvyys Suomessa. Tarkastelu tehtiin NACE/TOL 2008 -toimialajaolla. Tilastot olivat vuosilta 2017 ja 2018.

Osa haastatelluista tuulivoimateknologiateollisuuden yrityksistä ovat julkisia pörssiyhtiöitä, eivätkä ne voineet antaa tarkempia tietoja tuulivoimaliiketoiminnan osuudesta omassa toiminnassaan, jolloin näiden yritysten osalta tuulivoimateknologiateollisuuden osuus arvioitiin käyttäen yritysten vuosikertomuksia sekä muita tilinpäätöstietoja yhdessä asiantuntija-arvioiden kanssa.

4.2 Tulokset

Tuulivoimateknologiateollisuuden työllisyysvaikutus Suomessa oli tehtyjen selvitysten mukaan noin 2 000 henkilötyövuotta vuonna 2018. Näistä noin 1 150 työpaikkaa oli yrityksissä, jotka arvioivat itse tuulivoimaan liittyvän liiketoiminnan osuutta omassa toiminnassaan ja loput 850 työpaikkaa olivat yrityksissä, joiden tuulivoimaliiketoiminnan osuus arvioitiin tilinpäätöstietojen, vuosikertomusten sekä asiantuntija-arvioiden avulla.

Lisäksi Suomen virallisten Ympäristöliiketoiminta-tilastojen (cleantech-tilastot) avulla tunnistettiin tuulivoimateknologiaan liittyvillä toimialoilla² olleen vuonna 2017 yhteensä 3 543 työpaikkaa, mitkä olivat sidoksissa energiantuotantoon uusiutuvista luonnonvaroista. Ympäristöliiketoiminta-tilastojen avulla johdetuista työpaikoista suurin osa kohdistuu tuulivoimateknologiateollisuuteen, mutta osa työpaikoista ja yritysten tuottamista tuotteista sekä komponenteista menevät myös aurinkoenergian, vesivoiman ja biopolttoaineilla tuotetun energian tuotantoon.

Molempien tietolähteiden perusteella arvioituna tulokset ovat samansuuntaisia. Suoraan tuulivoimateknologiateollisuuden yrityksistä saatujen tietojen ja Suomen virallisten Ympäristöliiketoiminta-tilastojen avulla arvioituna työllisyysvaikutukset vahvistavat aiemmin Teknologiateollisuus ry:n (2014) esittämät arviot noin 2 000 – 3 000 tuulivoimateknologiateollisuuden työpaikasta.

² Metallien jalostus, Metallituotteiden valmistus (pl. koneet ja laitteet), Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus, Sähkölaitteiden valmistus ja Muiden koneiden ja laitteiden valmistus

5. MUUT ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET NYKYTILANTEESSA

5.1 Lähtöoletukset

Suomessa on tällä hetkellä noin 2 000 MW käytössä olevaa tuulivoimakapasiteettia. Kapasiteetti jakautuu kaikkialle Suomeen. Nykyisin kolme tuulivoiman kannalta keskeistä maakuntaa ovat Pohjois-Pohjanmaa, Lappi, Satakunta. Kymmenen tuulivoimalan tuulipuiston (33 MW) vaatiman alkuinvestoinnin suuruus on noin 50 miljoonaa euroa ja kokonaisinvestoinnin suuruus noin 80 miljoonaa euroa. Tämä suora investointi tuulivoimaan toimii ajurina kysynnän muutoksille (=kerrannaisvaikutuksille) muilla toimialoilla.

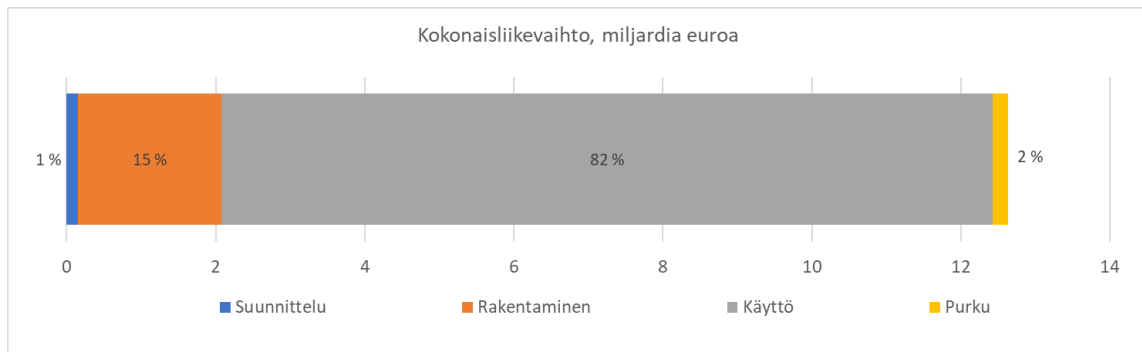
Rakentamisvaiheessa investointikustannuksesta vain 25 % on arvioitu jäävän Suomeen. Käytön aikana kustannukset kohdistuvat mm. vakuutukseen, huoltoon, korjaukseen, varaosiin, hallinnointikustannuksiin, veroihin ja maanvuokriin, joista noin 90 % on arvioitu kohdistuvan Suomeen ja noin 10 % hankitaan ulkomailta.

Seuraavassa esitellään vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman kansantaloudellisia vaikutuksia koko Suomen tasolla. Tarkasteltavia suureita ovat liikevaihto, arvonlisäys, uudet investoinnit sekä verotulot. Taloudelliset vaikutukset on jaettu suoriin vaikutuksiin itse tuulivoimasektorille ja kysynnän muutosten kautta syntyviin kerrannaisvaikutuksiin muille toimialoille. Luvut kuvaavat Suomeen kohdistuvia taloudellisia vaikutuksia, Suomen ulkopuolisia vaikutuksia ei ole tässä työssä tarkasteltu.

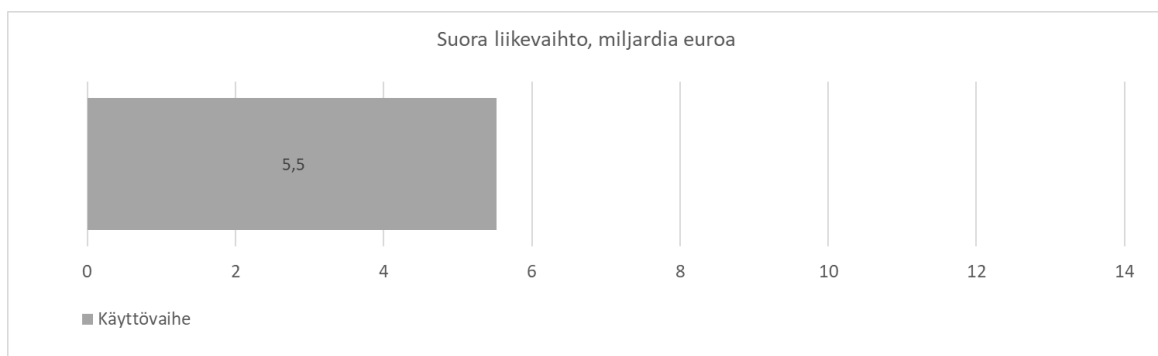
5.2 Liikevaihto

Vuoteen 2018 mennessä rakennettu tuulivoima synnyttää koko elinkaarensa aikana liikevaihtoa Suomeen kokonaisuudessaan noin 12,6 miljardia euroa (Kuva 5-1). Liikevaihdosta noin 5,5 miljardia euroa muodostuu suoraan myydyn sähkön arvosta käyttövaiheen aikana (Kuva 5-2). Loput 7,1 miljardia euroa syntyy kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla elinkaaren eri vaiheissa.

Tuulivoiman 20 vuoden käytönaikana tuottama suora liikevaihto on arvioitu vuoden 2018 tuulisähkötuotannon määrää (5 900 GWh) ja sähkön keskihintaa (noin 50 €/MWh) käyttäen. Tällä tuotantomäärällä ja hinnalla laskettuna tuotetun sähkön arvo on noin 5,5 miljardia euroa koko käyttövaiheen ajalta, mikä tarkoittaa noin 276 miljoonaa euroa vuosittain, 20 vuoden elinkaaren aikana.



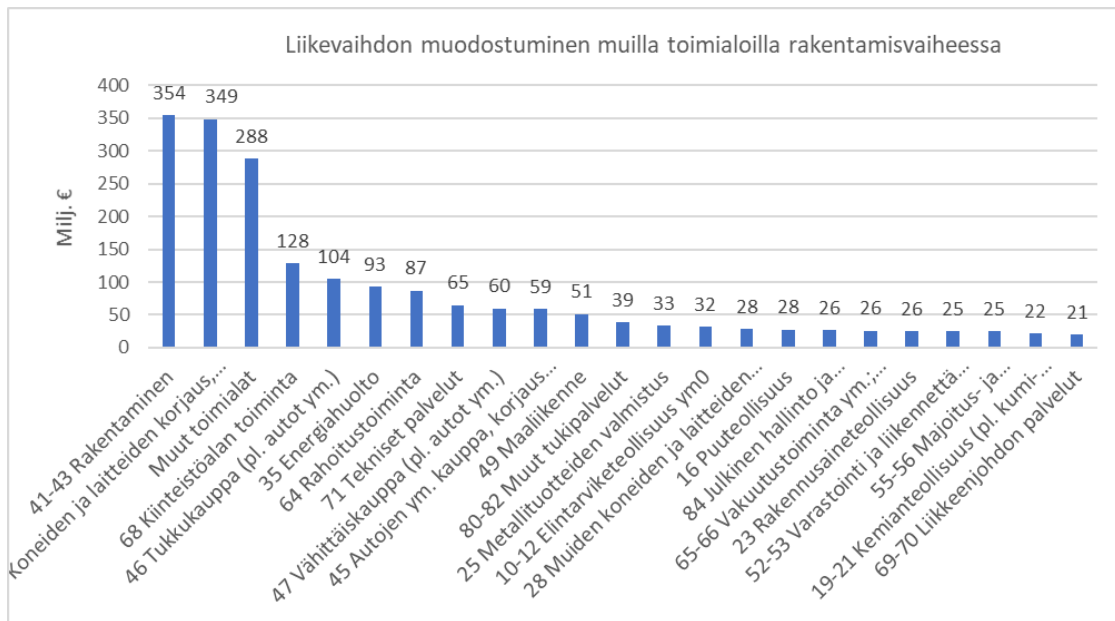
Kuva 5-1. Tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan syntyvä liikevaihto, miljardia euroa. Sisältää suoran liikevaihdon tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvän liikevaihdon Suomessa.



Kuva 5-2. Tuulivoimasektorin 20 vuoden elinkaaren aikana tuottama suora liikevaihto, miljardia euroa.

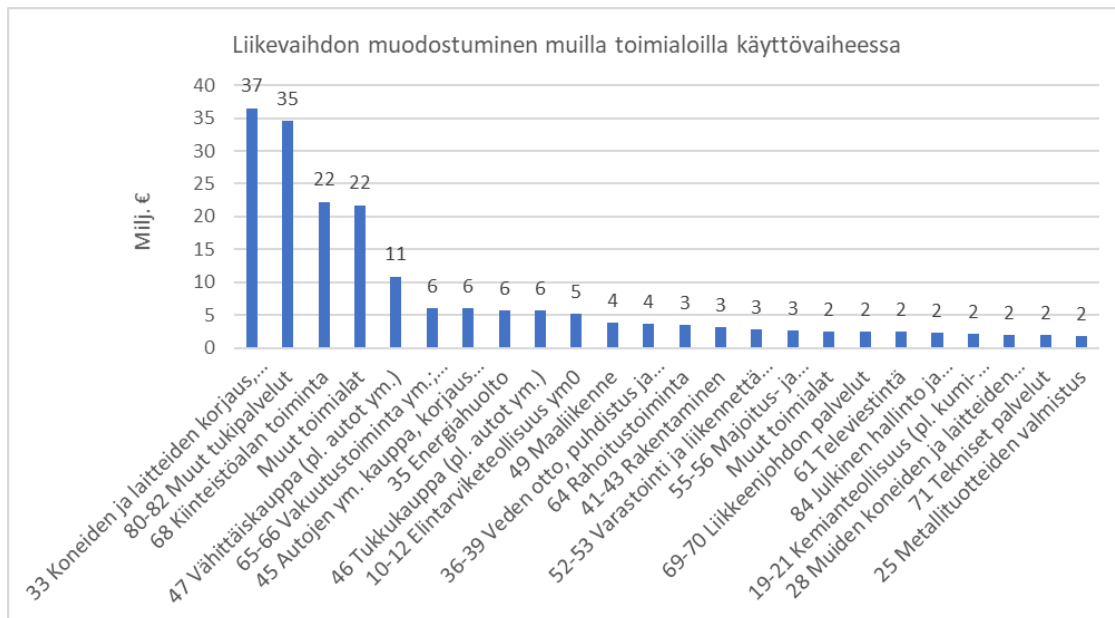
Liikevaihdon kannalta merkittävimmät elinkaaren vaiheet ovat rakentaminen ja käyttö. Kerrannaisvaikutuksina syntyvän liikevaihdon jakautumista eri toimialoille käyttö- ja rakentamisvaiheissa eritellään kuvissa 5-3 ja 5-4. Myös suunnittelu- ja purkuvaiheessa kerrannaisvaikutukset jakautuvat eri toimialoille samansuuntaisesti. Tarkastelu on tehty 57 toimialan tarkkuudella.

Rakentamisvaiheessa suurimmat yksittäiset vaikutukset liikevaihtoon kohdistuvat rakentamisen lisäksi toimialoille koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus sekä kiinteistöalan toiminta. Kuvassa 5-3 esitetyt muut toimialat pitää sisällään 35 eri toimialaa, joilla syntyvä liikevaihto on kullakin alle 20 miljoonaa euroa.



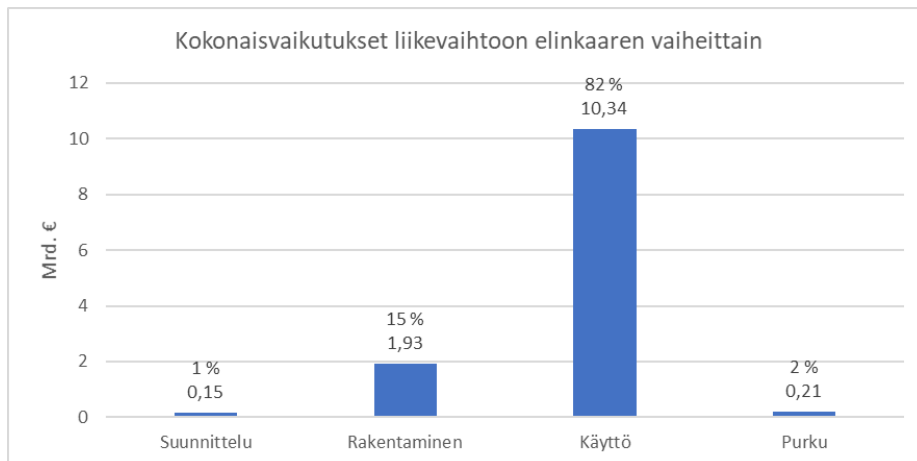
Kuva 5-3. Muilla toimialoilla syntyvän liikevaihdon muodostuminen eri toimialoilla rakentamisvaiheessa. Rakentamisvaiheen kesto on 1-1,5 vuotta. Sisältää vain kerrannaisvaikutukset muilla toimialoilla.

Käyttövaiheessa suurin yksittäinen vaikutus liikevaihtoon kohdistuu toimialoille koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus, muut tukipalvelut sekä kiinteistöalan toiminta. Kuvassa 5-4 esitetty muut toimialat pitää sisällään 33 eri toimialaa, joilla syntyvä liikevaihto on kullakin alle 2 miljoonaa euroa.



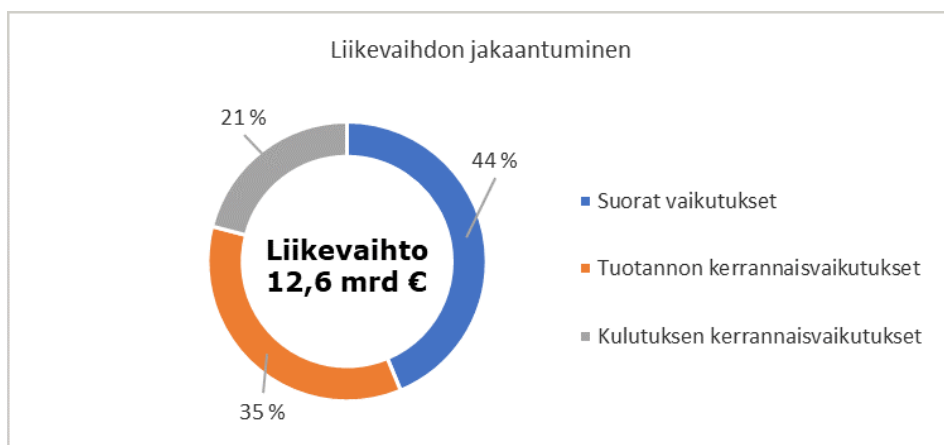
Kuva 5-4. Muilla toimialoilla syntyvän liikevaihdon muodostuminen eri toimialoilla käyttövaiheessa. Käyttövaiheen kesto on 20 vuotta. Sisältää vain kerrannaisvaikutukset muilla toimialoilla.

Uutta liikevaihtoa syntyy suunnitteluvaiheessa noin 150 miljoonaa euroa ja rakentamisvaiheessa noin 1,9 miljardia euroa (Kuva 5-5). Käyttövaiheessa liikevaihtoa syntyy yhteensä 10,3 miljardia euroa, josta suora liikevaihto sähkön myynnistä kattaa noin puolet, 5,5 miljardia euroa. Vuositasolla tarkasteltuna 20 vuoden käyttövaiheen aikana syntyy noin 517 miljoonaa euroa liikevaihtoa vuosittain. Purkuvaiheessa liikevaihtoa muodostuu noin 210 miljoonaa euroa.



Kuva 5-5. Tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan syntyvä liikevaihto Suomessa elinkaaren eri vaiheissa, miljardia euroa. Sisältää suoran liikevaihdon tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvän liikevaihdon Suomessa.

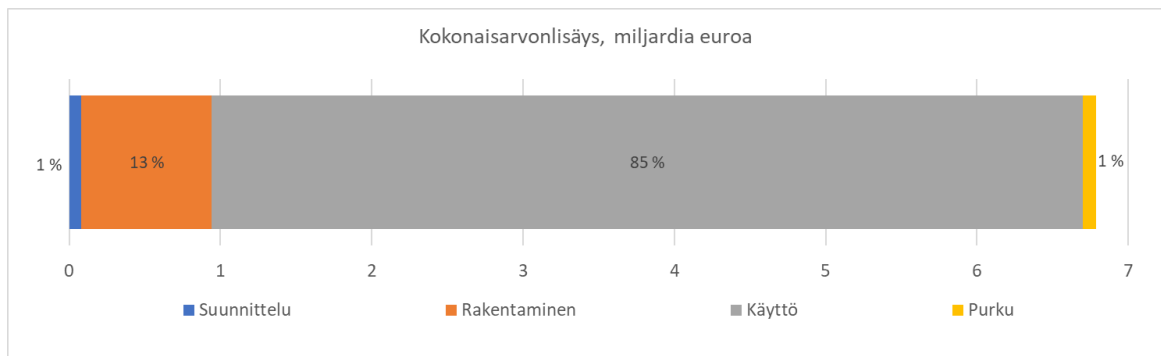
Liikevaihto jakautuu suoriin vaikutuksiin sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksiin Kuvan 5-6 mukaisesti. Suora liikevaihto tuulivoimasektorilla kattaa noin 44 prosenttia kaikesta syntyvästä liikevaihdosta. Kerrannaisvaikutusten osuus on yhteensä noin 56 prosenttia kokonaisuudesta.



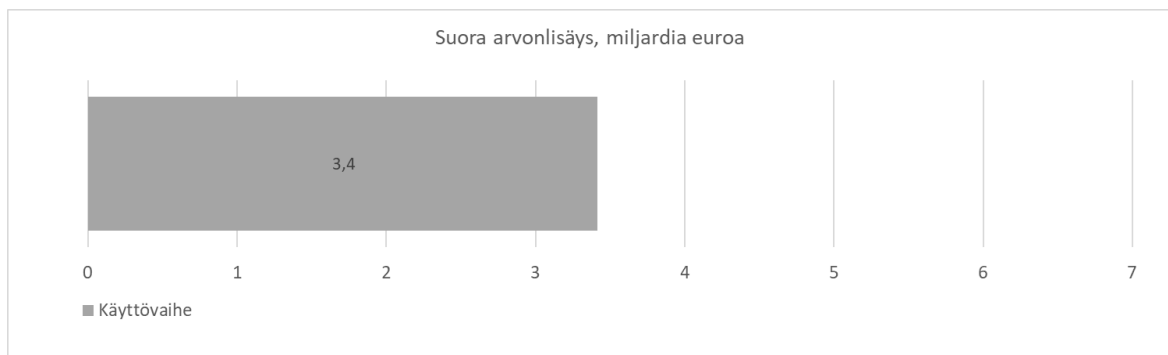
Kuva 5-6. Liikevaihdon jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin koko elinkaaren aikana.

5.3 Arvonlisäys

Tähän mennessä rakennetun tuulivoimasähkön kysyntä synnyttää uutta arvonlisäystä kokonaisuudessaan noin 6,7 miljardia euroa (Kuva 5-6). Tästä suoraa arvonlisäystä tuulivoimasähkön myynnistä on noin 3,4 miljardia euroa (Kuva 5-7). Loput noin 3,3 miljardia euroa on muualla arvoketjussa syntyvää arvonlisäystä. Kuvissa 5-8 ja 5-9 eritellään muualla arvoketjussa syntyvä arvonlisäys toimialakohtaisesti. Arvio tuulivoimasektorilla muodostuvasta suorasta arvonlisäyksestä sisältää oletuksena mm. sähkön hinnan ja tuotannon määrän pysymisen vakiona.

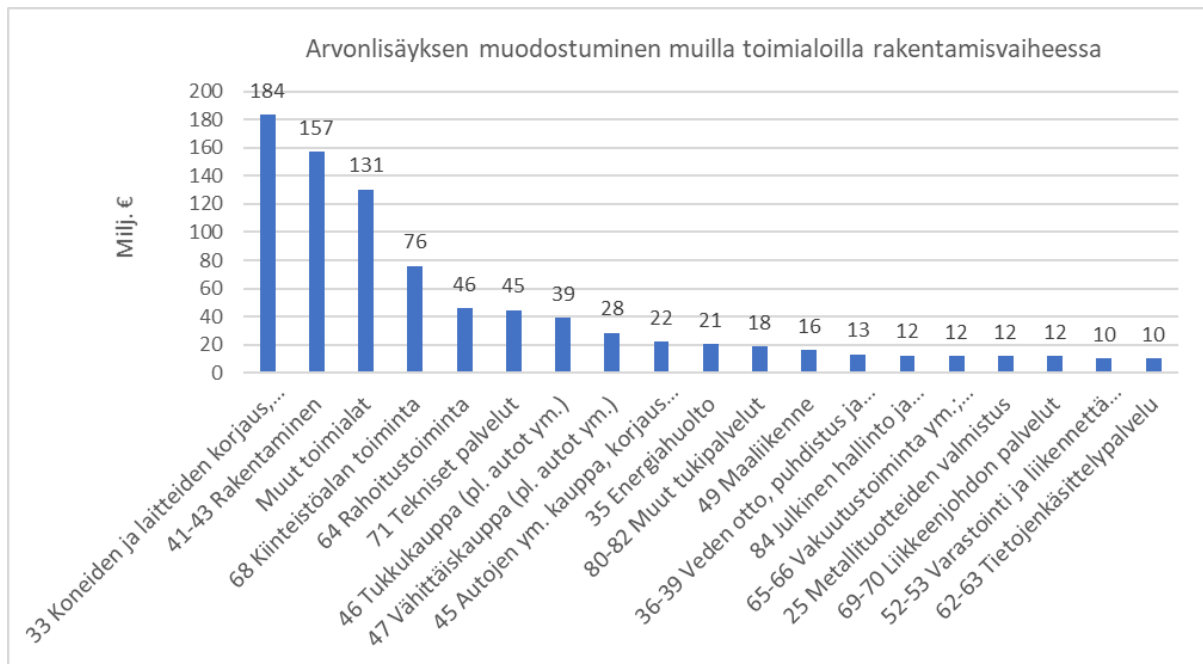


Kuva 5-7. Tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan muodostuva arvonlisäys, miljardia euroa. Sisältää suoran arvonlisäyksen tuulivoimasektorilta sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvän arvonlisäyksen Suomessa.



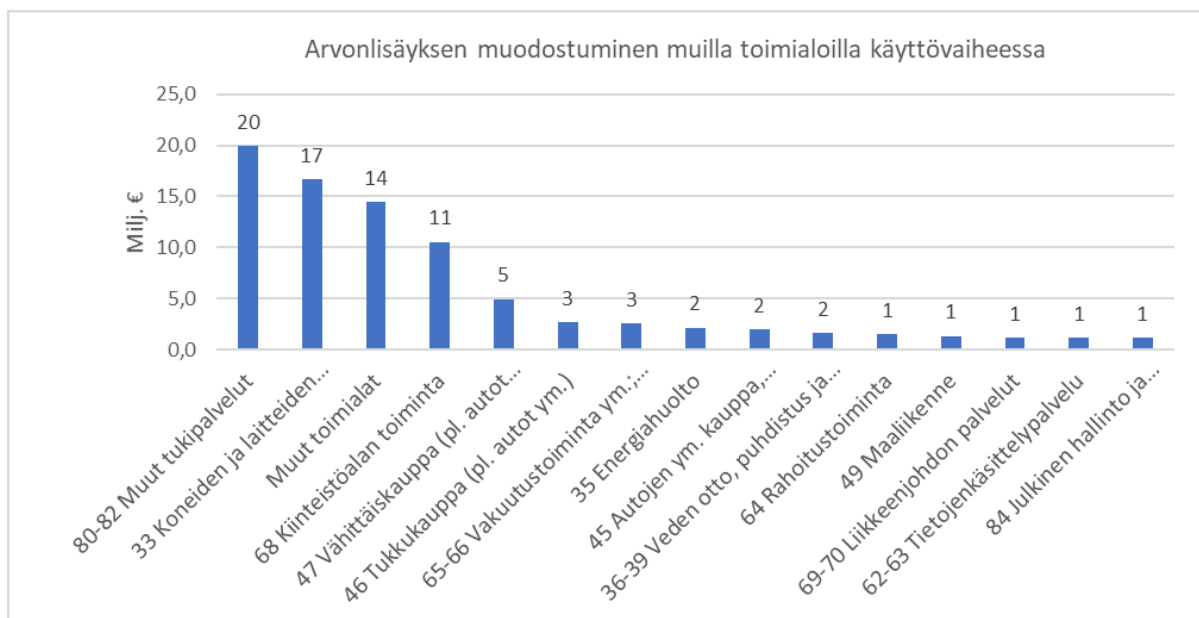
Kuva 5-6. Tuulivoimasektorilla 20 vuoden elinkaaren muodostuva arvonlisäys, miljardia euroa.

Muilla toimialoilla syntyvä arvonlisäys jakaantuu toimialoittain rakentamis- ja käyttövaiheessa kuvien 5-8 ja 5-9 esittämällä tavalla. Rakentamisvaiheessa eniten arvonlisäystä syntyy rakentamisen lisäksi toimialalla koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus. Kuvassa 5-7 esitetyt muut toimialat pitää sisällään 38 eri toimialaa, joilla syntyvä arvonlisäys on kullakin alle 10 miljoonaa euroa.



Kuva 5-7. Muilla toimialoilla syntyvän arvonlisäyksen muodostuminen eri toimialoilla rakentamisvaiheessa. Sisältää vain kerrannaisvaikutukset.

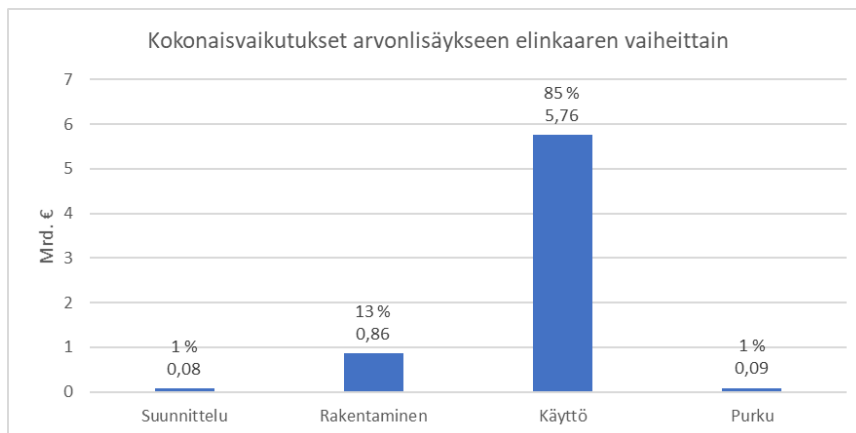
Käyttövaiheessa suurimmat yksittäiset vaikutukset arvonlisäykseen kohdistuvat toimialoille muut tukipalvelut sekä koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus. Kuvassa 5-9 esitetyt muut toimialat pitää sisällään 43 eri toimialaa, joilla muodostuva arvonlisäys on kullakin alle miljoona euroa.



Kuva 5-8. Muilla toimialoilla syntyvän arvonlisäyksen muodostuminen eri toimialoilla käyttövaiheessa. Sisältää vain kerrannaisvaikutukset.

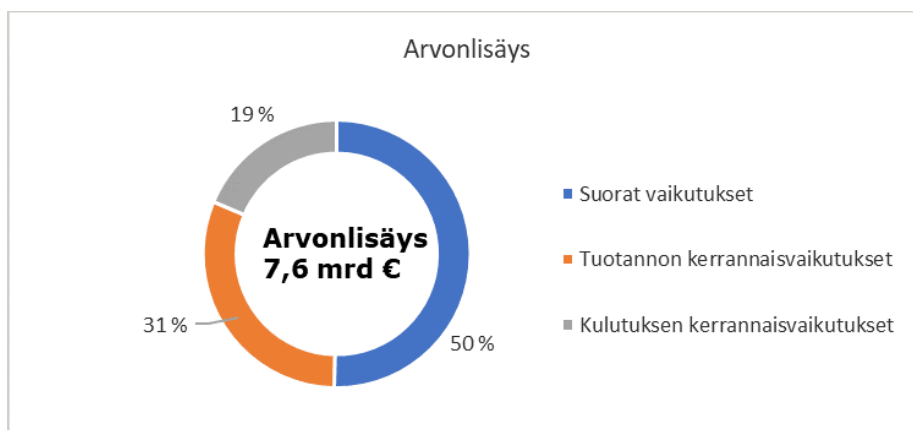
Arvonlisäystä syntyy suunnitteluvaiheessa noin 79 miljoonaa euroa ja rakentamisvaiheessa noin 860 miljoonaa euroa (Kuva 5-9). Käyttövaiheen aikana syntyy yhteensä 5,7 miljardia euroa arvonlisäystä, josta suora arvonlisäys tuulisähkön tuotannosta kattaa 3,4 miljardia euroa.

Vuositasolla tarkasteltuna 20 vuoden käyttövaiheen aikana syntyy noin 288 miljoonaa euroa arvonlisäystä vuosittain. Purkuvaiheessa arvonlisäystä muodostuu noin 90 miljoonaa euroa.



Kuva 5-9. Tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan syntyvä arvonlisäys Suomessa elinkaaren eri vaiheissa, miljardia euroa. Sisältää suoran arvonlisäyksen tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvän arvonlisäyksen Suomessa.

Puolet kaikesta arvonlisäyksestä syntyy suoraan tuulisähkön tuotannosta käyttövaiheessa (Kuva 5-10). Muiden toimialojen tuotannon kerrannaisvaikutusten kautta muodostuu 31 % ja kasvaneen kulutuskysynnän kautta 19 % arvonlisäyksestä.



Kuva 5-10. Arvonlisäyksen jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin koko elinkaaren aikana.

5.4 Investoinnit

Kymmenen tuulivoimalan tuulipuiston (33 MW) alkuinvestoinnin suuruudeksi on arvioitu noin 50 miljoonaa euroa ja kokonaisinvestoinniksi noin 80 miljoonaa euroa (alkuinvestointien jälkeen tarvittavat korjausinvestoinnit ym.). Vastaavan kokoluokan tuulipuistoiksi muutettuna Suomessa on noin 70 kpl tällaisia laskelman lähtöoletuksena käytettyjä tuulipuistoja. Tähän perustuen Suomessa tehdyt kokonaisinvestoinnit ovat nykytilanteessa noin 5,5 miljardia euroa.

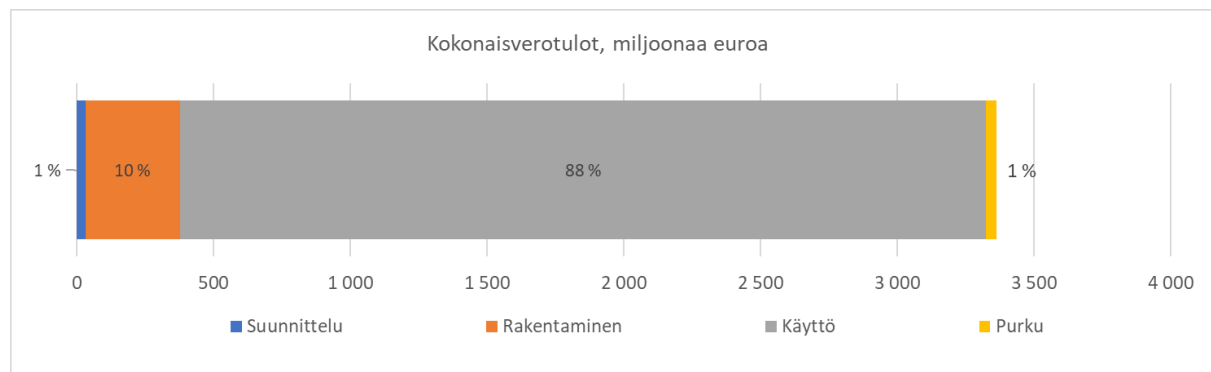
Nämä tuulivoimasektorille tehdyt suorat investoinnit synnyttävät muille toimialoille kerrannaisvaikutuksina investointeja yhteensä noin 770 miljoonan euron arvosta. Suunnitteluvaiheessa syntyvien investointien suuruus muilla toimialoilla on noin 16 miljoonaa euroa, rakentamisvaiheessa noin 156 miljoonan euroa, käyttövaiheessa noin 577 miljoonaa euroa ja purkuvaiheessa noin 19 miljoonaa euroa. Uusien investointien kannalta merkittävimmät elinkaaren vaiheet ovat rakentaminen ja käyttö.

Rakentamisvaiheessa toimialoittain tarkasteltuna investointeja syntyy selkeästi eniten toimialalla kiinteistöalan toiminta. Muita merkittävimpiä investoivia toimialoja ovat energiahuolto sekä rakentaminen. Suurimmalla osalla toimialoista vaikutukset uusiin investointeihin ovat alle 2 miljoonaa euroa.

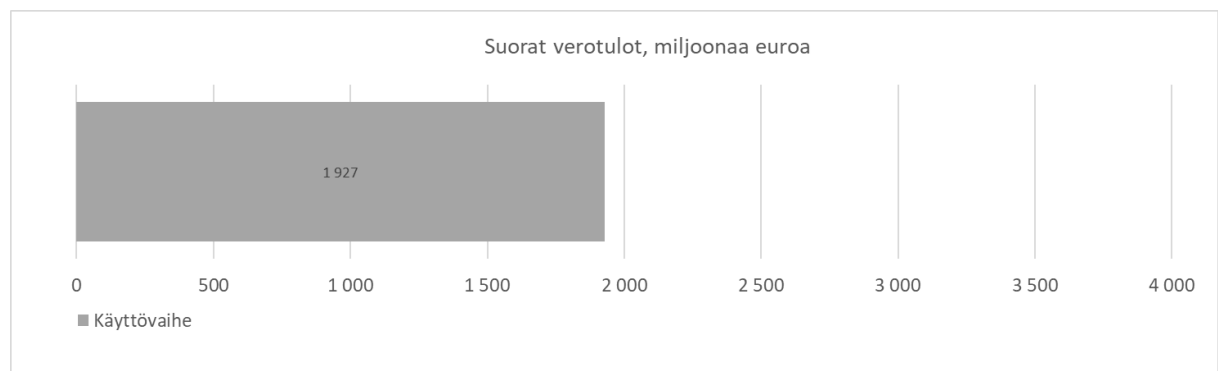
Käytön aikana suurin yksittäinen toimiala, jolla syntyy uusia investointeja, on kiinteistöalan toiminta. Käyttövaiheessa syntyvät uudet investoinnit jäävät suurimmalla osalla toimialoista alle 200 000 euroon.

5.5 Verot

Nykyinen rakennettu tuulivoima kerryttää koko elinkaarensa aikana verotuloja kokonaisuudessaan noin 3,4 miljardia euroa (Kuva 5-11). Tästä suoria verotuloja tuulivoimatuotannosta on noin 1,9 miljardia (Kuva 5-12). Kerrannaisvaikutusten kautta muodostuu verotuloja yhteensä noin 1,4 miljardia euroa. Esitetyt verotulot ovat arvioita, sillä mallinnuksen lähtöoletuksena on, että verorakenne pysyisi nykyisen kaltaisena koko 20 vuoden elinkaaren ajan.

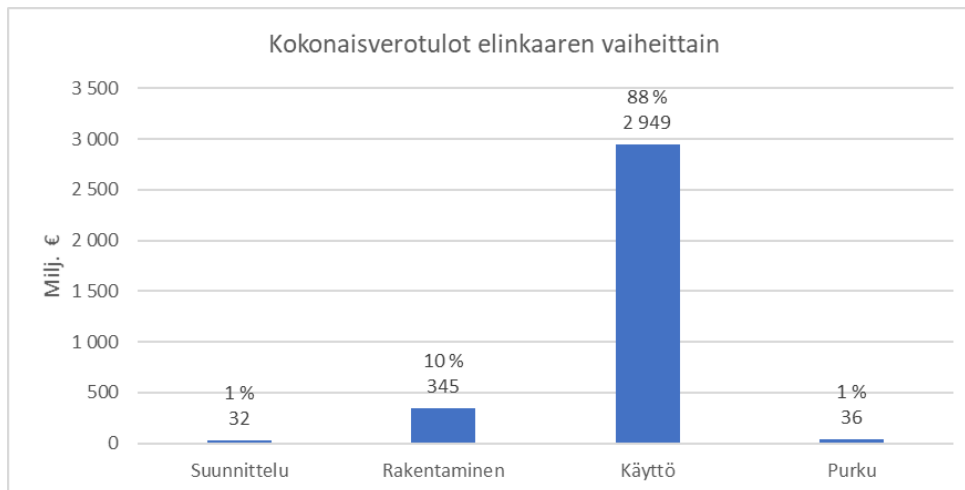


Kuva 5-11. Tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan kertyvät verotulot, miljoonaa euroa. Sisältää suorat verotulot tuulivoimasektorilta sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta muilta toimialoilta kertyvät verotulot Suomessa.



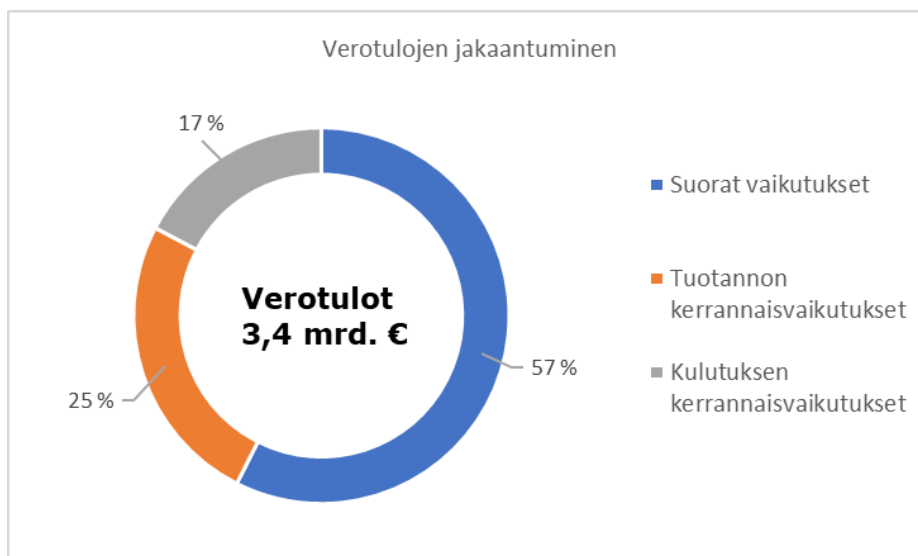
Kuva 5-12. Tuulivoimasektorilta 20 vuoden elinkaaren aikana kertyvä verotulo, miljoonaa euroa.

Verotuloja kertyy kerrannaisvaikutuksina yhteensä suunnitteluvaiheessa noin 32 miljoonaa euroa ja rakentamisvaiheessa noin 345 miljoonaa euroa (Kuva 5-13). Käyttövaiheessa verotuloja yhteensä noin 2,9 miljardia euroa, josta suorat verotulot tuulivoimasektorilta kattaa noin 1,9 miljardia euroa. Vuositasolla tarkasteltuna 20 vuoden käyttövaiheen aikana kertyy noin 147 miljoonaa euroa verotuloja vuosittain. Purkuvaiheessa verotuloja kertyy yhteensä noin 36 miljoonaa euroa.



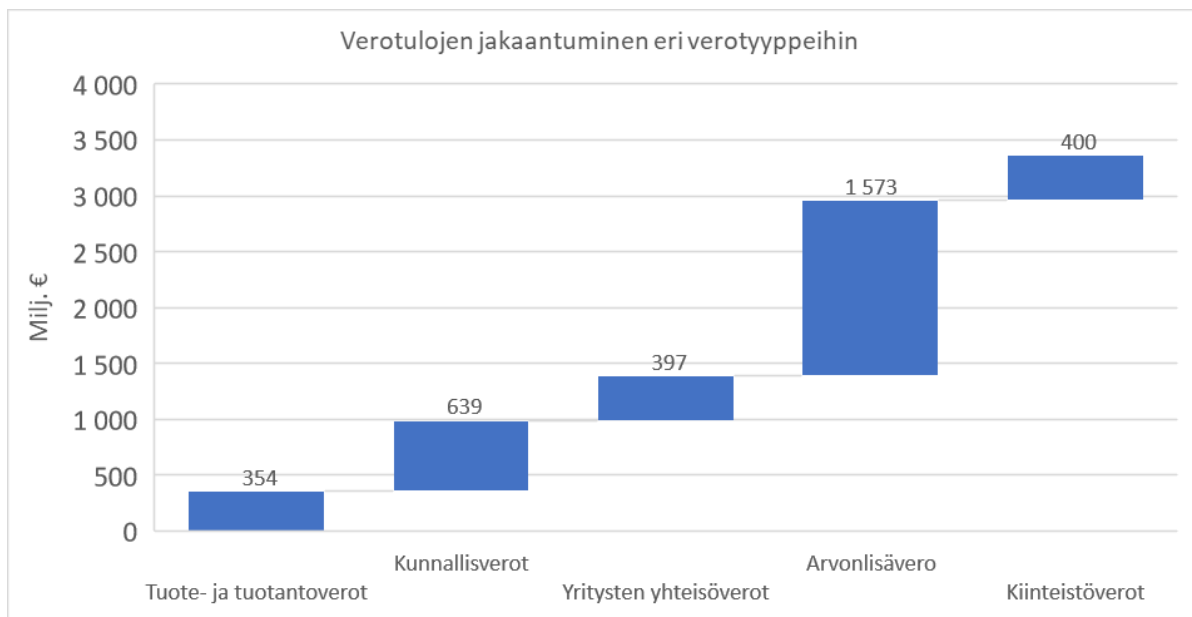
Kuva 5-13. Tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan kertyvät verotulot Suomessa elinkaaren eri vaiheissa, miljoonaa euroa. Sisältää suorat verotulot tuulivoimasektorilta sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta muilta toimialoilta kertyvät verotulot Suomessa.

Kertyvät 3,4 miljardin euron kokonaisverotulot jakaantuvat suoriin verotuloihin tuulivoimasektorilta sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta syntyviin verotuloihin kuvan 5-14 mukaisesti. Suorat verotulot kattavat merkittävän osan, noin 57 prosenttia kokonaisuudesta. Tuotannon kerrannaisvaikutusten kautta syntyy 25 prosenttia ja kulutusten kerrannaisvaikutusten kautta 17 prosenttia kaikista verotuloista.



Kuva 5-14. Verotulojen jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin koko elinkaaren aikana.

Maksetut verot voidaan jakaa tuote- ja tuotantoveroihin, kunnallisveroihin, yritysten yhteisöveroihin, arvonlisäveroihin sekä kiinteistöveroihin (Kuva 5-15).



Kuva 4-15. Koko elinkaaren aikana kertyvien verotulojen jakaantuminen eri verotyyppeihin. Sisältää suorat verotulot tuulivoimasektorilta sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta muilta toimialoilta kertyvät verotulot Suomessa.

Kokonaisuudessaan 3,4 miljardin euron suuruisista verotuloista suurimman osuuden kattavat arvonlisäverot (1 573 M€), kunnallisverot (639 M€) sekä kiinteistöverot (400 M€). Lisäksi yhteisöveroja maksetaan noin 397 miljoonaa euroa. Koko arvoketjussa maksetaan myös erilaisia tuote- ja tuotantoveroja noin 354 miljoonaa euroa.

Tuoteveroja ovat tuotetusta yksiköstä sen tuotannon tai myynnin seurauksena maksettavat verot, esimerkkinä polttoaineverot. Muut tuotantoverot maksetaan tietyn tuotantotavan mukaan ja ne on maksettava siitä huolimatta tuottaako toiminta voittoa.

Kunnallisvero eli kunnalle maksettava tulovero muodostuu, kun kunnan asukkaiden ansiotuloista vähennetään kunnallisverotuksessa tehtävät vähennykset, jolloin saadaan verotettava ansiotulo kunnallisverotuksessa.

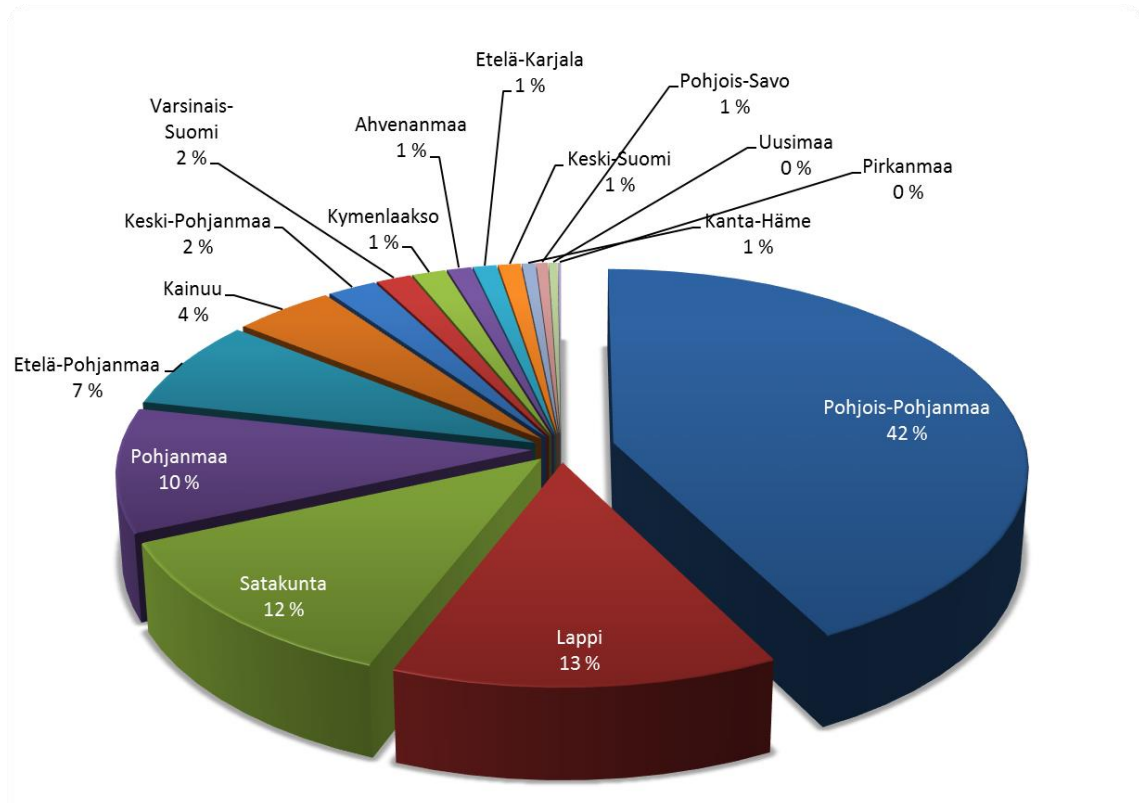
Yhteisöverolla tarkoitetaan yrityksen tuloksesta perittävää veroa. Yhteisöverokanta on Suomessa 20 %, joten yrityksen tuloksesta peritään yhteisöverona viidennes, joka jaetaan edelleen valtion, kuntien ja seurakuntien kesken niin, että valtion osuus on vajaa kaksi kolmasosaa, kuntien vajaa kolmannes ja seurakuntien osuus 2-3 prosenttia.

Arvonlisävero on valtiolle tilitettävä kulutusvero, joka peritään ostajalta tavaran tai palvelun myynnin yhteydessä. Suomessa yleinen arvonlisävero on 24 prosenttia. Eräillä tuotteilla ja palveluilla on alennettu verokanta 14 % (mm. elintarvikkeet), 10 % (mm. kirjat, lääkkeet, liikuntapalvelut, henkilökuljetukset, majoituspalvelut) tai 0 % (mm. sairaanhoito, sosiaali- ja terveyspalvelut, yliopisto- ja ammattikoulutus, kiinteistöjen sekä rakennusmaan myynti).

Kiinteistövero perustuu maan ja rakennusten arvoon. Se tilitetään kiinteistön sijaintikunnalle ja myös veroprosentin päättää kunta.

6. MAAKUNNITTAINEN TARKASTELU

Nykytilan tarkempaan maakunnittaiseen tarkasteluun valittiin kolme tuulivoiman tuotantokapasiteetiltaan suurinta maakuntaa: Pohjois-Pohjanmaa, Lappi ja Satakunta. Neljätentä tarkastelualueena on muu Suomi, joka kattaa yhteensä 33 % tuulivoiman tuotantokapasiteetista.

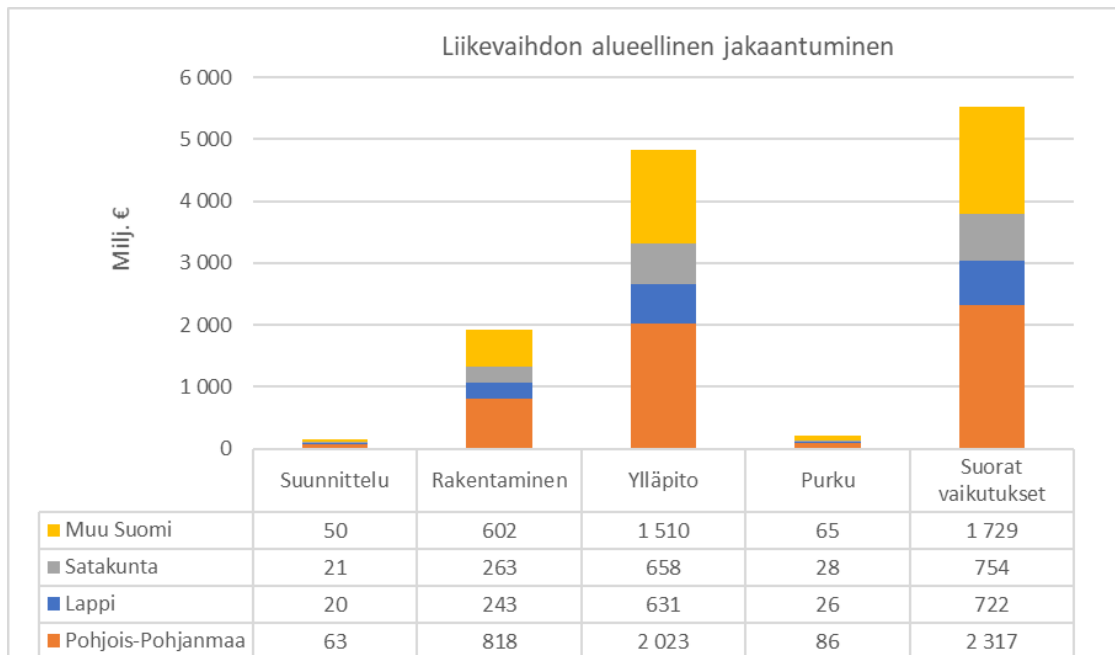


Kuva 6-1. Tuulivoiman tuotantokapasiteetti maakunnittain, MW

Nykytilan aluetaloudellisten vaikutusten tulokset maakunnittain noudattavat samanlaista jakaumaa kuin tuulivoiman tuotantokapasiteetin volyymi. Kun tarkastellaan liikevaihdon, arvonlisäyksen, investointien ja verotulojen muodostumista elinkaaren eri vaiheissa (kuvat 6-2, 6-3, 6-4 ja 6-5), huomataan, että suurin osa vaikutuksista kohdistuu Pohjois-Pohjanmaalle, joka on suurin yksittäinen tuulivoiman tuottajamaakunta.

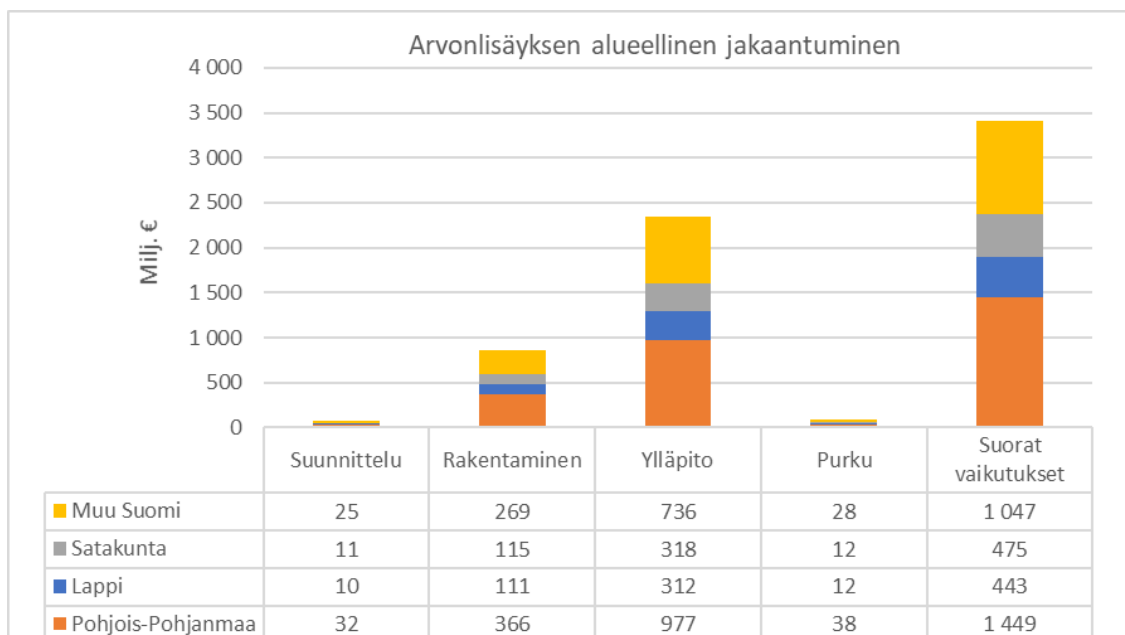
Kuvien 6-2, 6-3, 6-4 ja 6-5 neljä ensimmäistä pylvästä kuvaavat muille toimialoille kohdistuvia kerrannaisvaikutuksia jokaisessa elinkaaren vaiheessa. Viimeinen pylväs kuvaa suoria vaikutuksia tuulivoimasektorille 20 vuoden käyttövaiheen aikana. Tulosten mukaan tuulivoimatuotanto on merkittävä taloudellisen toiminnan aikaansaaja kaikissa tarkastelumaakunnissa sekä itse tuulivoimasektorilla että muilla toimialoilla.

Koko elinkaaren aikainen kokonaisliikevaihto 12,6 miljardia euroa jakaantuu alueellisesti kuvan 6-2 osoittamalla tavalla. Suoran liikevaihdon osuus kokonaisuudesta on 5,5 miljardia euroa. Liikevaihdon jakaantumista tarkemmin eri toimialoille esiteltiin edellä luvussa 5.2.



Kuva 6-2. Liikevaihdon alueellinen jakaantuminen. Kerrannaisvaikutukset muille toimialoille koko elinkaaren aikana ja suorat vaikutukset tuulivoimasektorille käyttövaiheessa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimatuotannon seurauksena muodostuu 6,7 miljardia euroa arvonlisäystä, joka jakaantuu alueellisesti kuvan 6-3 mukaisesti. Suoraan tuulivoimasektorilta muodostuvan arvonlisäyksen osuus on 3,4 miljardia euroa. Arvonlisäyksen tarkempaa muodostumista esiteltiin edellä luvussa 5.3.



Kuva 6-3. Arvonlisäyksen alueellinen jakaantuminen. Kerrannaisvaikutukset muille toimialoille koko elinkaaren aikana ja suorat vaikutukset tuulivoimasektorille käyttövaiheessa.

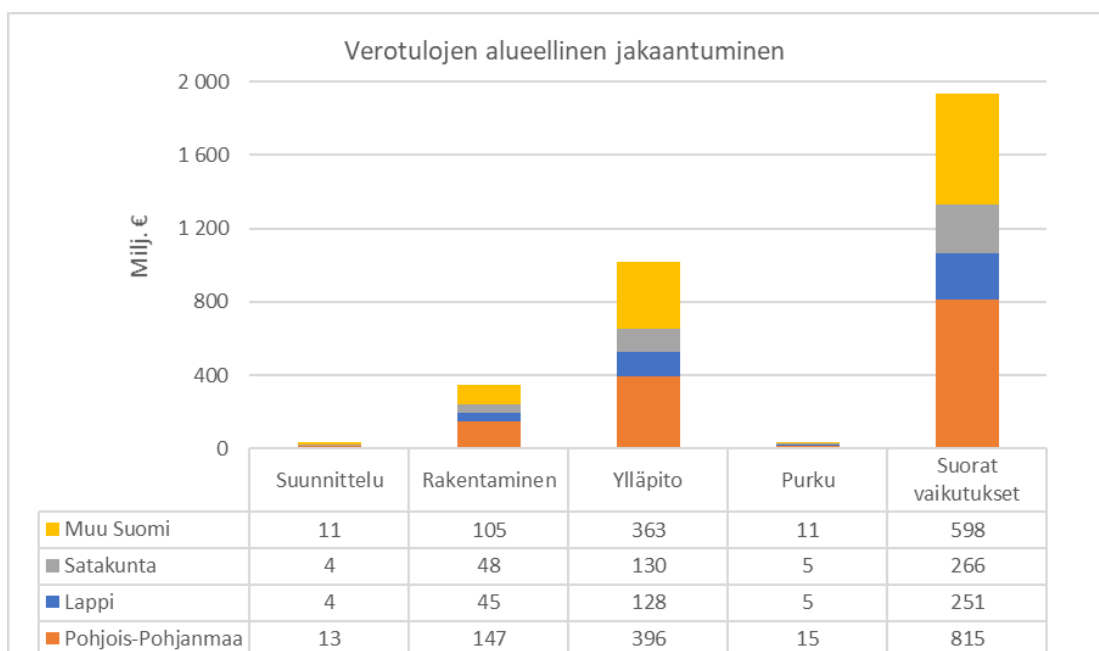
Uusia investointeja tehdään kokonaisuudessaan noin 6,2 miljardin euron arvosta, josta suurin osa, noin 5,5 miljardia euroa on suoria investointeja tuulivoimasektorille. Tämän lisäksi tuulivoimasektorille tehdyt suorat investoinnit synnyttävät muille toimialoille investointeja yhteensä

noin 770 miljoonan euron arvosta. Kokonaisinvestointien alueellinen jakaantuminen on esitetty kuvassa 6-4. Investointeja käsiteltiin tarkemmin edellä luvussa 5.4.



Kuva 6-4. Arvonlisäyksen alueittainen jakaantuminen. Kerrannaisvaikutukset muille toimialoille koko elinkaaren aikana ja suorat vaikutukset tuulivoimasektorille käyttövaiheessa.

Kokonaisuudessaan verotuloja kertyy noin 3,4 miljardia euroa, josta suorat verotulot tuulisähkön tuotannosta kattavat noin 1,9 miljardia euroa. Verotuloja kertyy alueellisesti kuvan 6-5 osoittamalla tavalla. Verotulojen muodostumista käsiteltiin tarkemmin luvussa 5.5.



Kuva 6-5. Verotulojen alueittainen jakaantuminen. Kerrannaisvaikutukset muille toimialoille koko elinkaaren aikana ja suorat vaikutukset tuulivoimasektorille käyttövaiheessa.

7. TUULIVOIMAHANKKEIDEN TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT

7.1 Lähtöoletukset

Suomen tuulivoima-ala tavoittelee 30 TWh vuosituotantoa vuoteen 2030 mennessä, mikä on viisinkertainen tuotantomäärä vuoden 2018 tasoon verrattuna. Tällä tuotantomäärällä pystyttäisiin kattamaan noin 30 prosenttia arvioidusta sähkönkulutuksesta Suomessa vuonna 2030. Verrattuna nykyiseen vuosituotannon tasoon kasvu on noin 24 TWh.

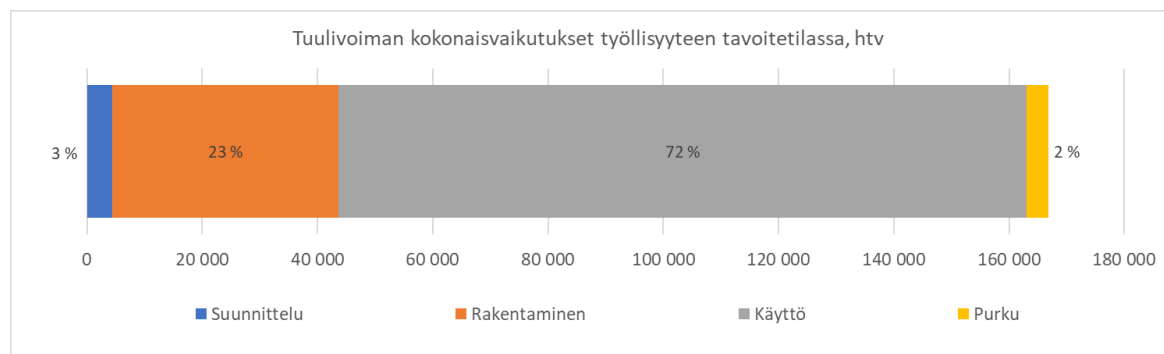
Tässä luvussa kuvatut tulokset esittävät taloudellisen toiminnan lisäystä nykytilaan verrattuna. Tavoitetilan saavuttaminen vaatii noin 6 000 MW voimalakapasiteetin lisäyksen, jonka myötä syntyy uusia työpaikkoja, uutta liikevaihtoa, arvonlisäystä ja investointeja paitsi tuulivoimasektorilla myös muilla toimialoilla.

Mallinnuksessa on tehty tulevaisuuden arviot siitä, paljonko 6 000 MW voimalakapasiteetin lisäys synnyttää uutta taloudellista toimintaa nykytilaan verrattuna suoraan tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta eri toimialoilla. Tarkastelu on tehty koko Suomen tasolla. Luvut kuvaavat Suomeen kohdistuvia vaikutuksia. Suomen ulkopuolisia vaikutuksia ei ole tässä työssä tarkasteltu.

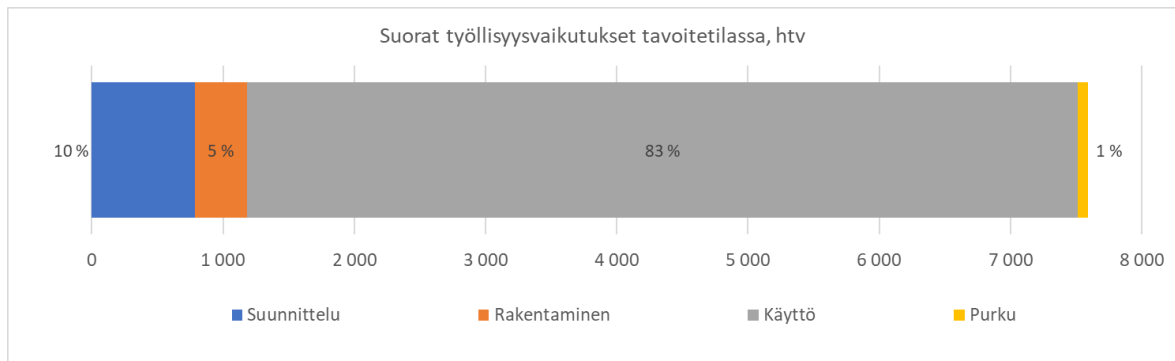
7.2 Työllisyys

Tavoitetilassa tuulivoimasektorin työllistävä vaikutus on nykytilanteeseen verrattuna koko elinkaaren aikana yhteensä noin 167 000 henkilötyövuotta lisää (Kuva 7-1). Tästä suora työvoimatarve on noin 7 600 henkilötyövuotta (Kuva 7-2). Suurin osa työllistävästä vaikutuksesta, yhteensä noin 159 000 henkilötyövuotta, muodostuu tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla. Tarkastelujakso on noin 25 vuotta (suunnittelu 2 vuotta, rakentaminen 1-1,5 vuotta, käyttö 20 vuotta ja purku alle vuosi).

Käyttövaiheen työllisyysvaikutukset on arvioitu käyttäen 20 vuoden elinkaarta tuulivoimalalle. Jos henkilötyövuosina laskettu työvoimatarve käyttövaiheen aikana jaetaan tasaisesti koko 20 vuoden tarkastelujaksolle, saadaan 5 970 uutta työpaikkaa.

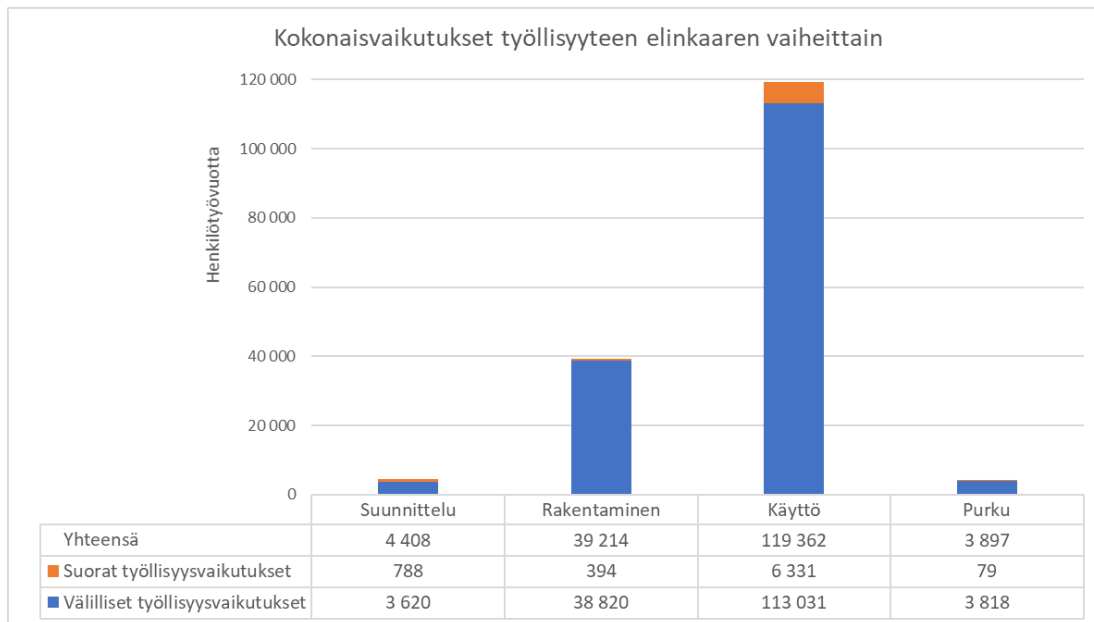


Kuva 7-1. Tavoitetuotantotasolla tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan syntyvä työvoimatarve henkilötyövuosina 20 vuoden elinkaaren aikana. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna. Sisältää suorat vaikutukset tuulivoimasektorilla sekä niiden kautta syntyvät kerrannaisvaikutukset muilla toimialoilla Suomessa.



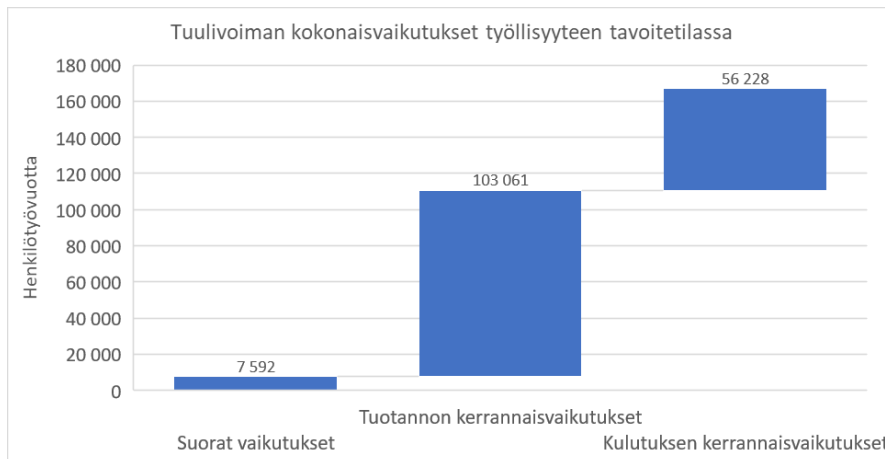
Kuva 7-2. Tavoitetuotantotasolla suoraan tuulivoimasektorilla syntyvä työvoimatarve henkilötyövuosina 20 vuoden elinkaaren aikana. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna.

Kokonaistyövoimatarve jakaantuu elinkaaren vaiheille: suunnitteluvaiheessa 4 408 htv, rakentamisvaiheessa 39 214 htv, käyttövaiheessa 119 362 htv ja purkuvaiheessa 3 897 htv työvoiman tarve (Kuva 7-3).

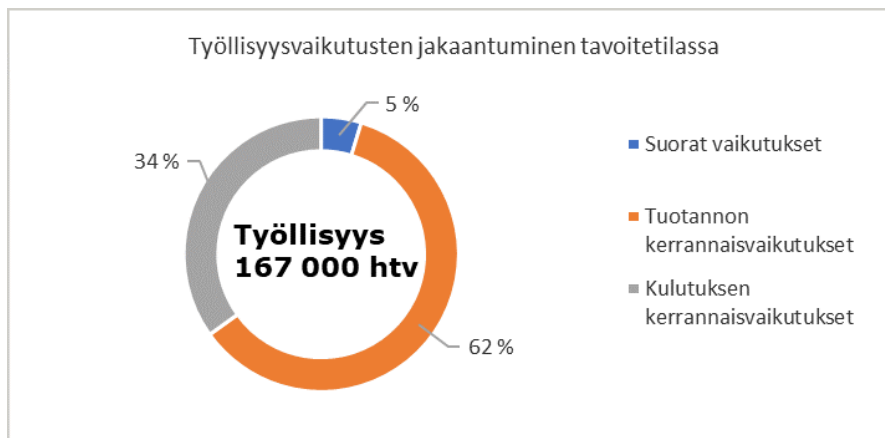


Kuva 7-3. Tavoitetuotantotasolla tuulivoimatuotannon seurauksena kokonaisuudessaan syntyvä työvoimatarve Suomessa elinkaaren eri vaiheissa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna. Sisältää suorat vaikutukset tuulivoimasektorilla sekä niiden kautta syntyvät kerrannaisvaikutukset muilla toimialoilla Suomessa.

Koko elinkaaren aikana suoran 7 600 henkilötyövuoden työvoimatarpeen lisäksi syntyy tuotannon kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla 103 061 henkilötyövuoden ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina 56 228 henkilötyövuoden työvoimatarve verrattuna nykytilanteeseen (Kuva 7-4). Kerrannaisvaikutusten osuus tuulivoimatuotannon työllisyysvaikutuksista on erittäin merkittävä, sillä suoran työllistävän vaikutuksen osuus on noin 5 prosenttia kokonaisuudesta (Kuva 7-5).



Kuva 7-4. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin koko elinkaaren aikana tavoitetilassa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna.

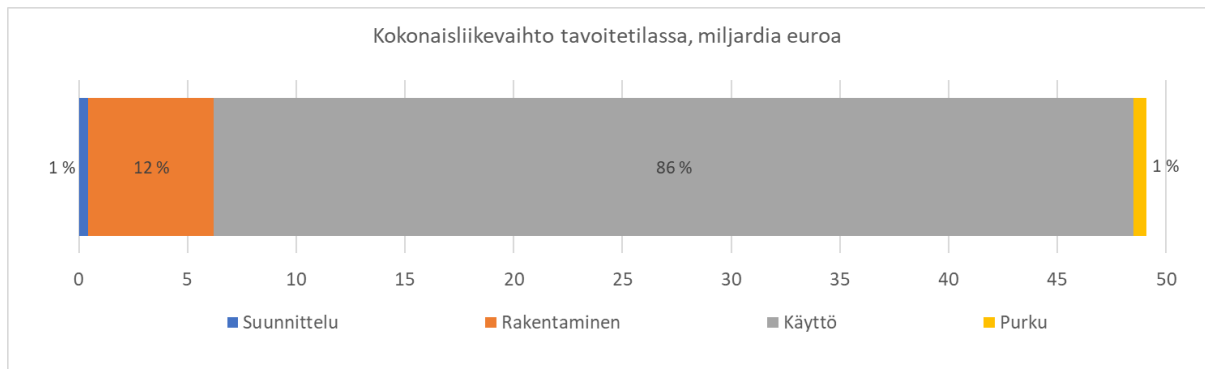


Kuva 7-5. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen suoriin ja kerrannaisvaikutuksiin koko elinkaaren aikana tavoitetilassa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna.

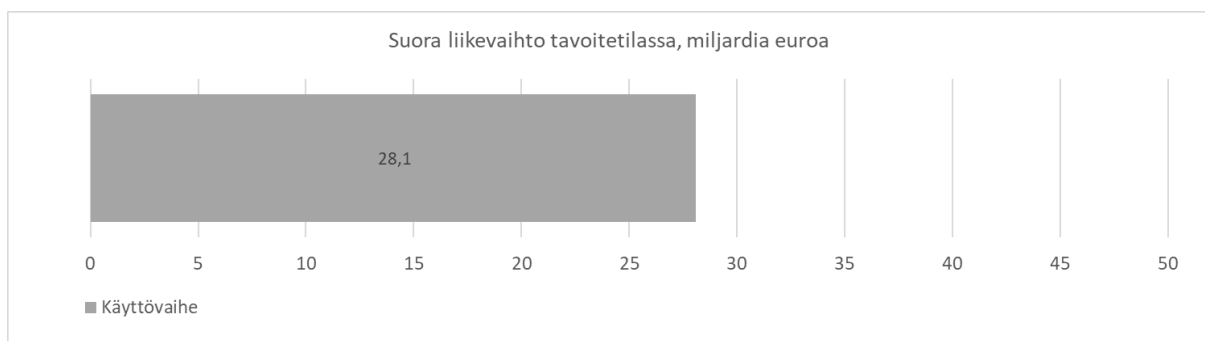
7.3 Liikevaihto

Tavoitetilassa tuulivoimatuotanto synnyttäisi nykytilanteeseen verrattuna lisää uutta liikevaihtoa yhteensä noin 49 miljardia euroa koko Suomessa (Kuva 7-6). Tästä suora liikevaihto tuulisähkön myynnistä käyttövaiheessa on noin 57 % eli 28 miljardia euroa (Kuva 7-7). Jaettuna tasaisesti koko käytön ajalle, 20 vuotta, on se 2,1 miljardia euroa vuodessa.

Liikevaihdosta 43 % eli noin 21 miljardia euroa syntyy tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla. Tästä syntyy suunnitteluvaiheessa noin 444 miljoonaa euroa, rakentamisvaiheessa noin 5 800 miljoonaa euroa, käyttövaiheessa noin 14 200 miljoonaa euroa ja purkuvaiheessa noin 605 miljoonaa euroa. Jaettuna tasaisesti 20 vuoden käyttövaiheen ajalle, uutta liikevaihtoa syntyy vuosittain noin 1,1 miljardia euroa kerrannaisvaikutuksina muualla tuulivoimatuotannon arvoketjussa.



Kuva 7-6. Tavoitetuotantotasolla saavutettava kokonaisliikevaihto 20 vuoden elinkaaren aikana, miljardia euroa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna. Sisältää suoran liikevaihdon tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvän liikevaihdon Suomessa.

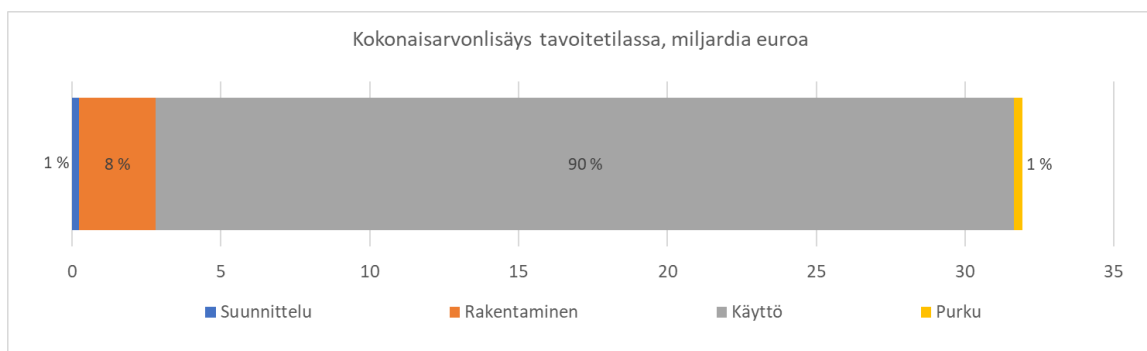


Kuva 7-7. Tavoitetuotantotasolla saavutettava suora liikevaihto tuulivoimasektorilla 20 vuoden elinkaaren aikana, miljardia euroa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna.

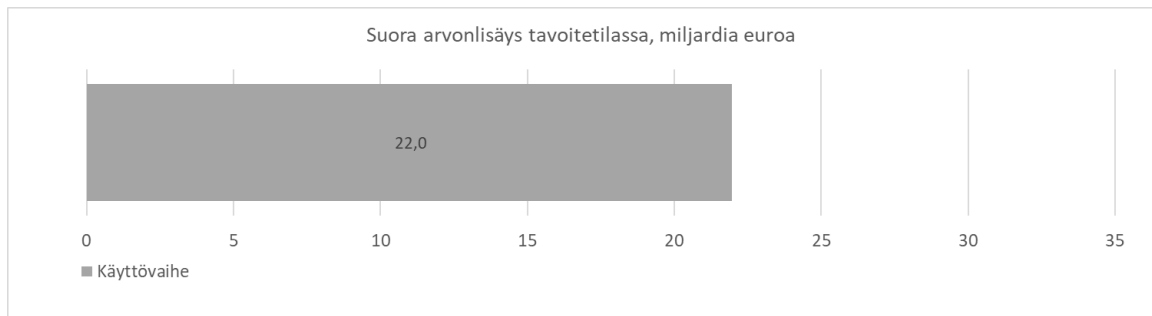
7.4 Arvonlisäys

Tavoiteltu 24 TWh tuulivoimatuotannon lisäys saa aikaan yhteensä noin 32 miljardia euroa uutta arvonlisäystä Suomen kansantaloudessa nykytilaan verrattuna (Kuva 7-8). Tästä suoraan tuulivoimasektorilla syntyy noin 69 % eli 22 miljardia euroa (Kuva 7-9). Muilla toimialoilla koko elinkaaren aikana syntyvä arvonlisäys on yhteensä noin 31 % kokonaisuudesta eli noin 10 miljardia euroa.

Muilla toimialoilla muodostuu tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta arvonlisäystä suunnitteluvaiheessa noin 228 miljoonaa euroa, rakentamisvaiheessa noin 2,6 miljardia euroa, käyttövaiheessa noin 6,9 miljardia euroa ja purkuvaiheessa noin 266 miljoonaa euroa.



Kuva 7-8. Tavoitetuotantotasolla saavutettava kokonaisarvonlisäys 20 vuoden elinkaaren aikana, miljardia euroa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna. Sisältää suoran arvonlisäyksen tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvän arvonlisäyksen Suomessa.



Kuva 7-9. Tavoitetuotantotasolla saavutettava suora arvonlisäys tuulivoimasektorilla 20 vuoden elinkaaren aikana, miljardia euroa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna.

7.5 Investoinnit

Tarvittavan 6 000 MW lisäkapasiteetin rakentamiseen vaadittavat suorat investoinnit koko Suomessa ovat yhteensä noin 15-16 miljardia euroa, josta alkuinvestoinnin osuus on 9-10 miljardia euroa. Tämän lisäksi muualla tuulivoimatuotannon arvoketjussa syntyy 2,4 miljardin euron edestä uusia investointeja. Kokonaisuudessaan uusien investointien määrä on näin ollen 17,4-18,4 miljardia euroa.

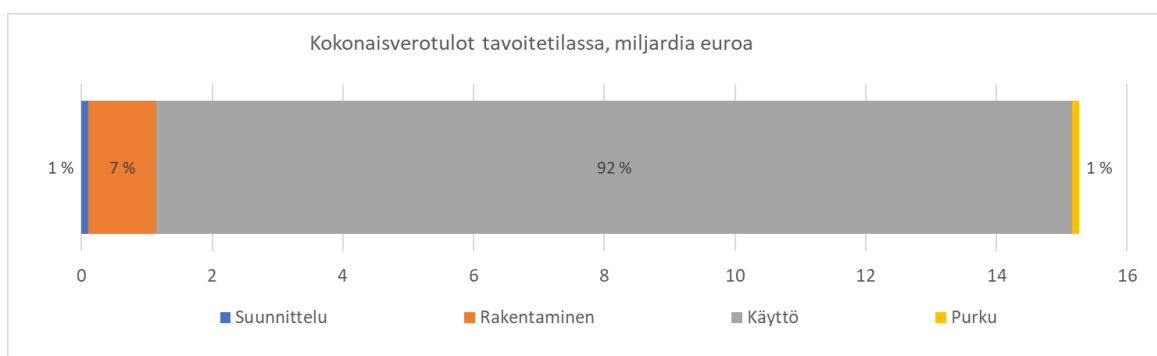
Muilla toimialoilla tehdyistä uusista investoinneista suunnitteluvaiheessa muodostuu noin 46 miljoonaa euroa, rakentamisvaiheessa noin 478 miljoonaa euroa, käyttövaiheessa noin 1 800 miljoonaa euroa ja purkuvaiheessa noin 49 miljoonaa euroa.

Käyttövaiheen investoinnit jaettaessa tasaisesti 20 vuoden käyttöajalle, vuosittaisia investointeja syntyy noin 89 miljoonan euron arvosta muualla tuulivoimatuotannon arvoketjussa.

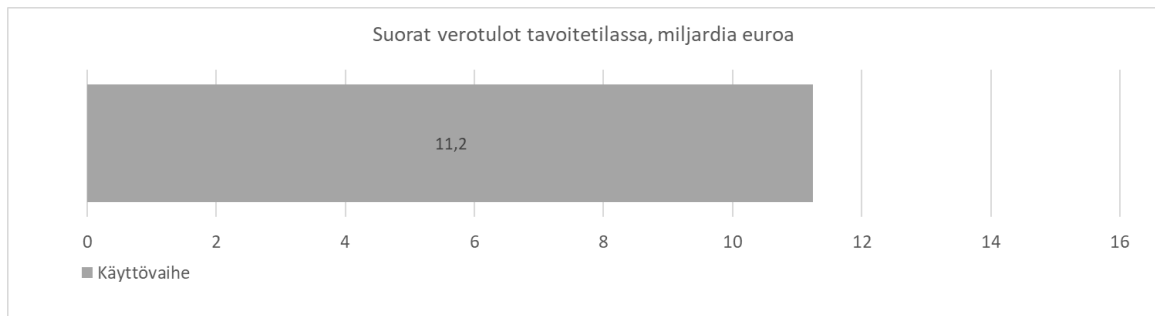
7.6 Verot

Tavoitellulla 30 TWh tuotannon tasolla Suomessa kertyisi nykytilanteeseen verrattuna kokonaisuudessaan 15,2 miljardia euroa lisää verotuloja (7-10). Tästä suoria verotuloja tuulivoimatuotannosta olisi 11,2 miljardia euroa (Kuva 7-11.)

Muualla tuulivoimatuotannon arvoketjussa syntyy uusia verotuloja yhteensä noin 4 miljardia euroa, joista suunnitteluvaiheessa noin 100 miljoonaa euroa, rakentamisvaiheessa noin 1 000 miljoonaa euroa, käyttövaiheessa noin 2 800 miljoonaa euroa ja purkuvaiheessa noin 109 miljoonaa euroa.

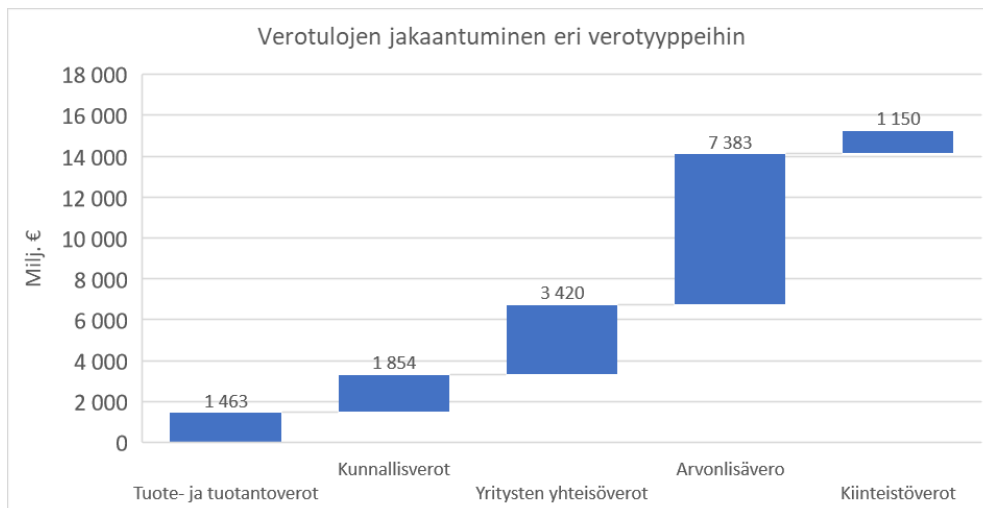


Kuva 7-10. Tavoitetuotantotasolla kertyvät kokonaisverotulot 20 vuoden elinkaaren aikana, miljardia euroa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna. Sisältää suorat verotulot tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvät verotulot Suomessa.



Kuva 7-11. Tavoitetuotantotasolla kertyvät suorat verotulot tuulivoimasektorilla 20 vuoden elinkaaren aikana, miljardia euroa. Kuvaa lisäystä nykytilanteeseen verrattuna.

Kokonaisverotulot jakautuvat eri verotyyppisiin kuvan 7-12 osoittamalla tavalla. Tavoitetilassa saavutettavista 15 miljardin euron suuruisista verotuloista suurimman osuuden kattavat arvonlisäverot (7 383 M€), yritysten yhteisöverot (3 420 M€) sekä kunnallisverot (1 854 M€). Lisäksi kiinteistövero maksetaan noin 1 150 miljoonaa euroa. Koko arvoketjussa maksetaan myös tuote- ja tuotantoveroja noin 1 463 miljoonan euron arvosta.



Kuva 7-12. Tavoitetuotantotasolla kertyvien verotulojen jakaantuminen eri verotyyppisiin. Sisältää suorat verotulot tuulivoimasektorilla sekä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksina muilla toimialoilla syntyvät verotulot Suomessa.