



POHJOIS- POHJANMAAN ALUEELLISET RESURSSIVIRRAT



B:99 Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat

ISBN 978-952-5731-63-7

ISSN 1236-8393

Julkaisija: Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018)

Tilaajat: Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Raahen seudun yrityspalvelut

Laatijat: Heikki Savikko, Joonas Hokkanen (Ramboll Finland Oy), Yrjö Virtanen, Frans Silvenius, Vesa Joutsjoki (Luonnonvarakeskus)

Ulkoasu ja taitto: Jäljen Jättiläinen

Kannen kuvat:

Suomen Hyötytuuli Oy (Nikkarinkaarron tuulivoimapuisto, Raahen)

Fennovoima Oy (Hankivenniemen voimalaitostyömaa), Kuulu Oy / Ville Pohjonen, Mikko Karlin

SSAB (SSAB:n Raahen terästehtaan tuotteita), Tähtikuva Oy / Pekka Rytönen

Lehto Group Oyj (Oulaisten tehdas), Jäljen Jättiläinen / Jaakko Mylly

POHJOIS-POHJANMAAN ALUEELLISET RESURSSIVIRRRAT



RAAHEN SEUDUN
YRITYSPALVELUT



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

Tiivistelmä

TAUSTAA

Alueelliset resurssivirrat kertovat miten alueella käytettävät materiaali- ja euromääräiset resurssit kulkevat ja miten niitä käytetään erilaisissa toiminnoissa. Kun resurssivirrat tunnetaan riittävän tarkasti, voidaan analysoida mm. niistä syntyvät aluetaloudelliset ja ympäristövaikutukset. Tämän lisäksi voidaan analysoida erilaisia muutostilanteita ja niistä syntyviä vaikutuksia. Muutostilanteita voivat olla esimerkiksi käytettävien raaka-aineiden määrälliset ja/tai laadulliset muutokset, toimialan ja/tai uuden yrityksen tulo tai poistuminen, sivu ja jätevirtojen tunnistaminen ja niiden hyödyntäminen uudella liike-toiminnalla jne.

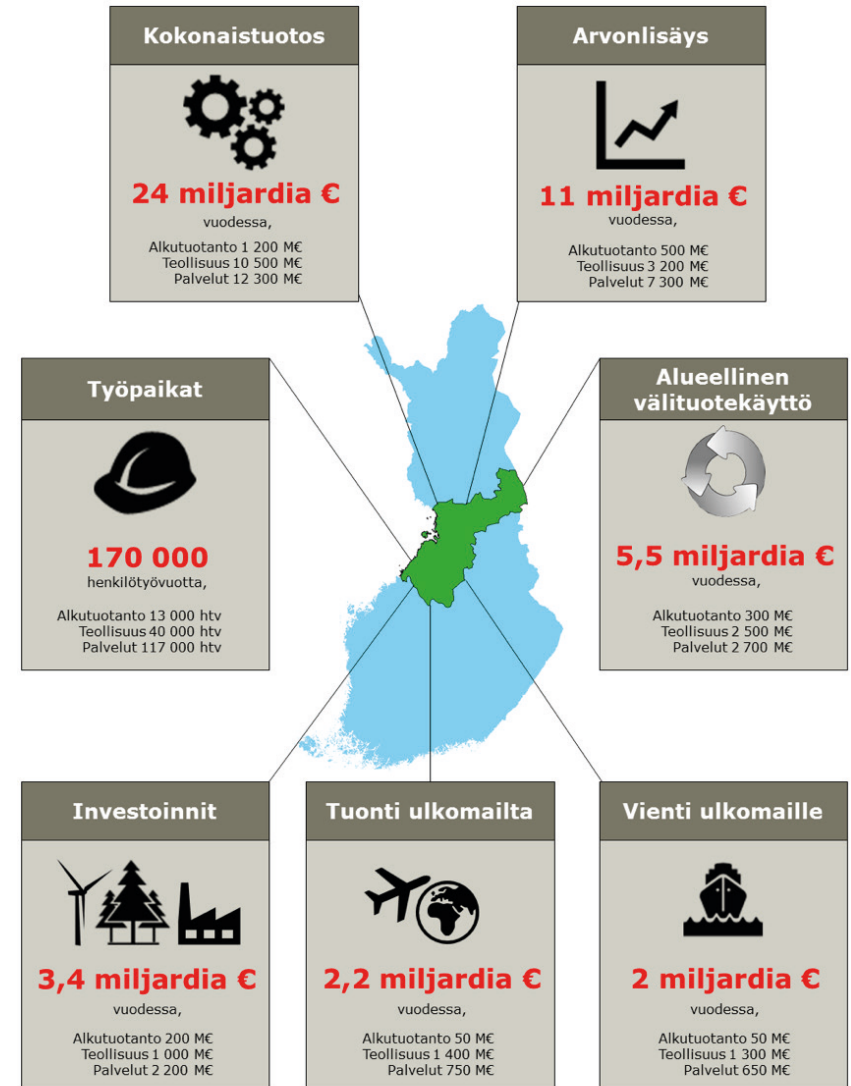
Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Raahen seudun yrityspalvelut käynnistivätkin keväällä 2017 EAKR- rahoitteen hankkeen ”Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat”. Hankkeen tavoitteena oli antaa riittävän tarkka kuvaus alueellisista resurssivirroista ja niiden vaikutuksista aluetalouteen kuten esimerkiksi kokonaistuotukseen (liikevaihtoon), tuotannon arvonlisäykseen, työllisyyteen jne. sekä ympäristöön. Tämän lisäksi haluttiin analysoida erilaisia muutoksia ja niiden vaikutuksia aluetalouteen ja ympäristöön. Muutostilanteina tarkasteltiin energiantuotantomuotojen ja siellä käytettävien polttoaineiden määrän ja laadun muutoksia, tulevan Fennovoiman ydinvoimalaitoksen ja 10 tuulivoimalasta muodostuvan tuulivoimapuiston vaikutuksia aluetalouteen ja ympäristöön. Lisäksi tunnistettiin keskeisiä kustannustehokkaita keinoja alueen resurssitehokkuuden parantamiseksi, joiden avulla voitaisiin tukea resurssiviisaan talouden tavoitteita mm. alueen luonnonvarojen ja muiden resurssien käytön optimointia, energia- ja materiaalitehokkuuden kehittämistä sekä kiertotalouden edistämistä.

POHJOIS-POHJANMAA RESURSSIVIRTOJEN MUODOSTUMISEN KANNALTA

Pohjois-Pohjanmaa kattaa noin 6-7 % kaikesta työllisyydestä, kokonaistuotoksesta, välituotekäytöstä, arvonlisäyksestä, toimipai-koista, palkansaajakorvauksista sekä inves-toinneista Suomessa. Pohjois-Pohjanmaalla on kuitenkin suuria alueellisia eroja ja eri alu-eet (mm. Raahen seutu, Oulun Eteläinen alue sekä Oulun seutu) poikkeavat toisistaan mer-kittävästi ja taloudellisen toiminnan laajuus vaihtelee alueittain. Osalla alueista aluetalous nojautuu muutamaan suureen toimijaan, kun toisilla alueilla on paljon pieniä sekä keskisuu-ria toimijoita useilla eri toimialoilla. Esimerkik-si Raahen seudulla on teollisuudenaloja, jotka ovat erittäin riippuvaisia tuontiraaka- aineista. Tuontiraaka-aineiden käyttö on osalle toimi-aloista välttämätöntä, mutta samalla se hei-kentää alueen omavaraisuutta.

Pohjois-Pohjanmaalla kotimainen tuonti ja vienti ovat hyvin tasapainossa ja molempien suuruus on noin 4,8 miljardia euroa. Ulkomais-ta tuontia on noin 200 miljoonaa euroa enem-män kuin vientiä ulkomaille. Aluetalouden näkökulmasta vientiä muualle Suomeen sekä ulkomaille tulisi kasvattaa ja pyrkiä vähentä-mään mahdollisuuksien mukaan erityisesti ulkomaisista tuontia sekä mahdollisuuksien mu-kaan kotimaista tuontia.

Teollinen toiminta on Pohjois-Pohjanmaalla varsin keskittynyttä, jolloin toisiaan tukeva toiminta on maantieteellisesti lähekkäin. Tämä mahdollistaa sivuvirroista lisäarvoa tuottavien teollisten symbioosien muodostamisen, josta esimerkkinä on mm. sivuvirtojen energiasisäl-lön hyödyntäminen sekä maatalouden ravin-teiden lannoituskäyttö.



Poikkileikkaus vuoden 2016 rahavirroista ja työpaikoista Pohjois-Pohjanmaalla.

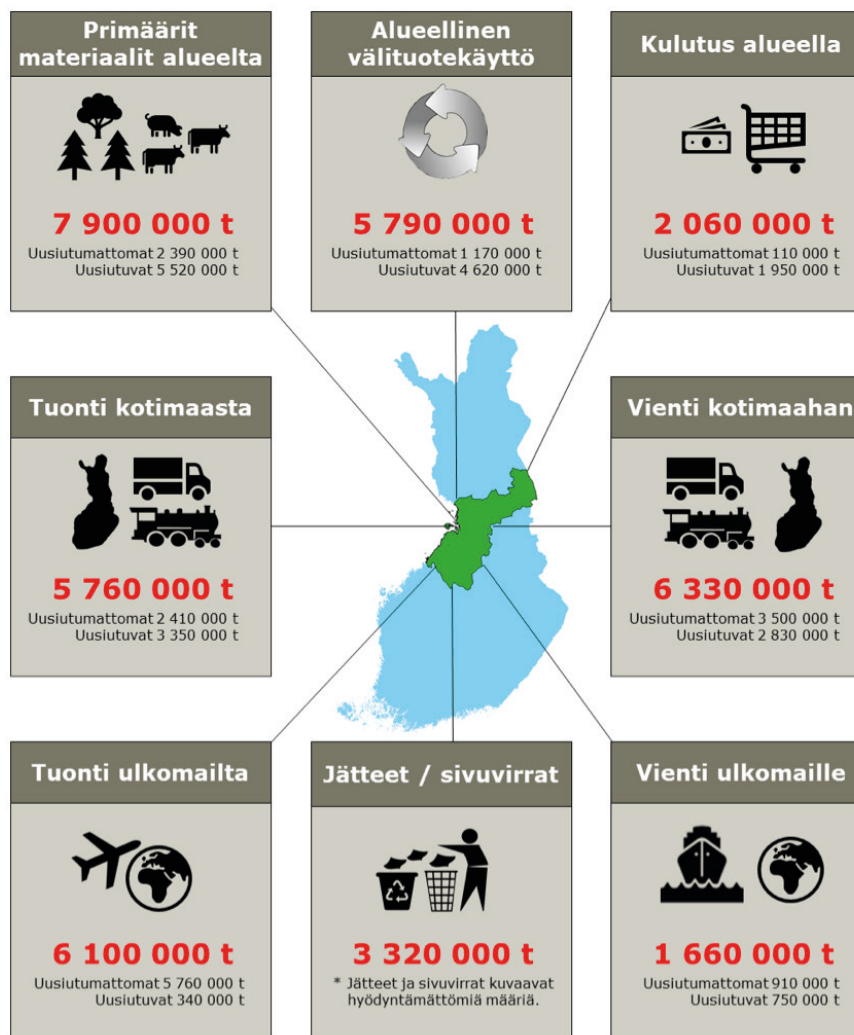
Kuva 1. Yhteenveto Pohjois-Pohjanmaan rahavirroista sekä työpaikoista vuonna 2016

MATERIAALIMÄÄRÄISET RESURSSIVIRRAT

Pohjois-Pohjanmaalla käytetään primäärejä raaka-aineita sekä tuontituotteita ja -materiaaleja yhteensä noin 20 Mt (jakautuminen alla olevassa kuvassa). Näillä materiaaleilla saadaan tuotettua tuotteita kulutukseen alueelle sekä vientiin yhteensä noin 10 Mt. Tämän lisäksi alueella tuotetaan energiaa noin 18 000 TWh sekä tuotteita, joita menee välituotekäyttöön alueelle.

Pohjois-Pohjanmaalla uusiutuvia materiaaleja käytetään yhteensä noin 11,7 Mt, uusiutumattomia materiaaleja 15,9 Mt ja energiaa 23,1 TWh. Resurssitehokkuuden näkökulmasta Pohjois-Pohjanmaalla on otettu askelia kohti tehokkaampaa ja kestävämpää kehitystä. Resurssitehokkuuden ja tuottavuuden edistämisen painopisteenä voisi jatkossa olla korkeamman lisäarvon tuotannon kehittäminen. Tällaisia hankkeita on suunnitteilla mm. kairavannaisteollisuuden sivuvirroista.

Pohjois-Pohjanmaalla suorien panosten materiaali-intensiteetti on noin 1,7 kg / € BKT ja luonnonvarojen kokonaiskäytön materiaali-intensiteetti on noin 2,6 kg / € BKT. Suoria panoksia kulutetaan Pohjois-Pohjanmaalla enemmän kuin Suomessa keskimäärin, mutta vastaavasti luonnonvarojen kokonaiskäyttö on vähäisempää kuin Suomessa keskimäärin. Suorien panosten kokonaiskäyttö Pohjois-Pohjanmaalla on noin 48 t/hlö (Suomessa 42 t/hlö) ja luonnonvarojen kokonaiskäyttö 75 t/hlö (Suomessa 106 t/hlö).



Poikkileikkaus vuoden 2016 materiaalitaseesta Pohjois-Pohjanmaalla.

Materiaalimääräisiä raaka-aineita muuttuu myös mm. energiaksi, minkä vuoksi kulutus ja tuotanto eivät ole tasapainossa.

Kuva 2. Yhteenvedo Pohjois-Pohjanmaan materiaalitaseesta vuonna 2016.

Pohjois-Pohjanmaalla syntyy hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätteitä 3,3 Mt, joista suurin osa muodostuu alkutuotannossa tai teollisuudessa. Alkutuotannon osuus syntyvästä jätemäärästä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista on noin 39 %. Alkutuotannossa syntyy merkittäviä määriä sivuvirtoja erityisesti kaivostoiminnassa ja louhinnassa (mm. sivukivi) sekä maataloudessa (mm. eläinten eritteet pelloille ja laitumille), joita ei voida nykyisillä menetelmillä hyödyntää kustannustehokkaasti. Teollisuuden osuus on noin 57 % syntyvästä jätteestä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista. Teollisuuden hyödyntämättömistä sivuvirroista ja jätteistä nousee esiin selkeästi toimiala rakentaminen, jolla syntyy yli kuusi kertaa enemmän hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätettä kuin seuraavaksi eniten hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätettä synnyttävällä teollisuuden toimialalla. Suurin osa rakentamisesta syntyvistä hyödyntämättömistä sivuvirroista ja jätteistä on maa-aineksia (noin 87 %). Palvelutoimialoilla syntyy noin 4 % jätteistä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista.

Pohjois-Pohjanmaalla energiatuotannossa voimalaitokset käyttävät polttoaineina paljon teollisuuden sivuvirtoja ja suurimmat yksittäiset polttoaineet ovatkin mm. masuuni- ja koksikaasu (metallien jalostuksen sivuvirta), mustalipeä (paperiteollisuuden sivuvirta) sekä kuori ja sahanpuru (puuteollisuuden sivuvirta). Primääreistä polttoaineista uusiutumattomat polttoaineet ovat Pohjois-Pohjanmaalla varsin yleisiä. Eniten käytetään jyrsturvetta ja raskasta polttoöljyä. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla käytetään pienemmissä määrin muita kierrätyspolttoaineita sekä biopolttoaineita.

Energiahuollosta syntyvät ja laskennoissa huomioidut kasvihuonekaasupäästöt ovat 61 % (lähes 5,5 Mt CO₂-ekv.) kaikista Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä. Tämän lisäksi energiahuollossa muodostuu bioperäisiä kasvihuonekaasupäästöjä bioperäisten polttoaineiden poltosta noin 1,8 Mt CO₂-ekv., joita ei kuitenkaan huomioida kasvihuonekaasuinventaarin laskennoissa. Energiahuollon kasvihuonekaasupäästöistä suurin osa tulee masuunikaasun ja jyrsturpeen poltosta, joista muodostuu noin 84 % kaikista energiahuollon kasvihuonekaasupäästöistä.

Pohjois-Pohjanmaalla muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä noin 9 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. vuodessa, joka on noin 15 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Suomessa (pl. LULUCF-sektori). Kun tarkastelussa otetaan huomioon LULUCF-sektori, kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Pohjanmaalla ovat noin 1,6 miljoonaa t CO₂-ekv. vuodessa. Pohjois-Pohjanmaan alueella tapahtuva hiilinielu oli vuonna 2016 noin 27 % kaikesta Suomessa syntyvästä hiilinielusta.

Happamoittavia päästöjä Pohjois-Pohjanmaalla muodostuu vuodessa noin 6 900 t AE-ekv. Tämä vastaa noin 380 000 suomalaisen henkilön keskimääräistä happamoittavia päästöjä vuodessa. Suurin osa happamoittavista päästöistä muodostuu toimialoilla maatalous ja metsästys sekä energiahuolto, jotka kattavat yhteensä 82 % kaikista happamoittavista päästöistä. Rehevöittäviä päästöjä Pohjois-Pohjanmaalla muodostuu vuodessa noin 2 900 t PO₄-ekv., joka vastaa noin 820 000 suomalaisen henkilön keskimääräistä rehevöittäviä päästöjä vuodessa. Suurin osa rehevöittävästä päästöistä muodostuu toimialoilla maatalous ja metsästys sekä veden otto, puhdistus ja jakelu sekä jäte- ja jätevesihuolto, jotka kattavat yhteensä 84 % kaikista rehevöittävästä päästöistä.

RAHAMÄÄRÄISET RESURSSIVIRAT

Pohjois-Pohjanmaan rahavirrat, joita ei voida esittää fyysisinä materiaaliveirtoina, kuvaavat aineettomia palveluita ja ne muodostuvat palveluiden välituotekäytöstä, viennistä muualle Suomeen ja ulkomaille sekä yksityisestä ja julkisesta kulutuksesta. Palveluiden käyttö keskittyy pääosin teollisuus- ja palvelutoimialoille. Teollisuustoimialat käyttävät 48 % ja palvelutoimialat

49 % kaikista euromääräisistä palveluista Pohjois-Pohjanmaalla. Alkutuotannon osuus euromääräisestä palveluiden käytöstä on ainoastaan 3 %. Teollisuudessa euromääräisten palveluiden käyttö keskittyy pääosin elektroniikkateollisuudelle (43 % teollisuuden käyttämistä palveluista) ja rakentaminen toimialalle (20 % teollisuuden käyttämistä palveluista).

Palvelutoimialoilta on nostettavissa esiin muutamia toimialoja, jotka käyttävän euromääräisiä palveluita runsaasti verrattuna muihin toimialoihin. Tällaisia toimialoja ovat mm. vähittäiskauppa (9 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista), maaliikenne (7 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista), asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta (10 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista), julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus (10 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista) sekä terveyspalvelut (9 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista).

Rahamääräisestä palveluiden tarjonnasta Pohjois-Pohjanmaalla nousee esille selkeästi kahdeksan toimialaa, jotka kattavat noin 65 % kaikesta euromääräisestä palvelutarjonnasta Pohjois-Pohjanmaalla. Niiden palveluntarjonnan arvo nousee yli 500 miljoonan euron. Nämä toimialat ovat: rakentaminen (mm. talo- ja kiinteistörakentaminen, maa- ja vesirakentaminen, sähkö- ja putkiasennustyöt), asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta (mm. kiinteistöjen vuokraus), terveyspalvelut (mm. sairaala ja lääkäripalvelut, hammashoito, fysioterapia, sairaankuljetus), julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus (mm. sosiaalivakuutuspalvelut, työttömyyskorvaukset, perhevastukset, rahoitus- ja verotuspalvelut, julkisen sektorin hallintopalvelut), koulutus (mm. esiasteen, perusasteen, keskiasteen ja korkea-asteen koulutuspalvelut), vähittäiskauppa (mm. elintarvikkeiden myynti, ja muut kotitalouksille suunnattu pyynti), sosiaalipalvelut (mm. laitoshoidtopalvelut, sosiaalihuollon avopalvelut vanhuksille ja vammaisille) sekä maaliikenne (mm. rautatieliikenne, tieliikenteen tavara- ja henkilöliikennepalvelut, putkijohtokuljetus).

MUUTOKSET ENERGIAN TUOTANNOSSA

Energiatoimialalla tapahtuvia muutoksia resurssien käyttöön, aluetalouteen ja kasvihuonekaasupäästöihin arvioitiin maakunnan tasolla työn ohjausryhmän esittämän energiaskenaarion pohjalta. Skenaarion taustalla oli Pohjois-Pohjanmaan energiastrategian 2020 skenaariot vuosille 2020 ja 2050. Energiaskenaariossa arvioitiin aluetalousvaikutuksia, kun tuulivoimaan tulee 1 000 MW uutta tuotantokapasiteettia vuosina 2018-2030 sekä puupolttoaineiden käyttö olisi noin 3 000 GWh vuodessa ja turpeen käyttö polttoaineena olisi noin 1 500 GWh vuodessa.

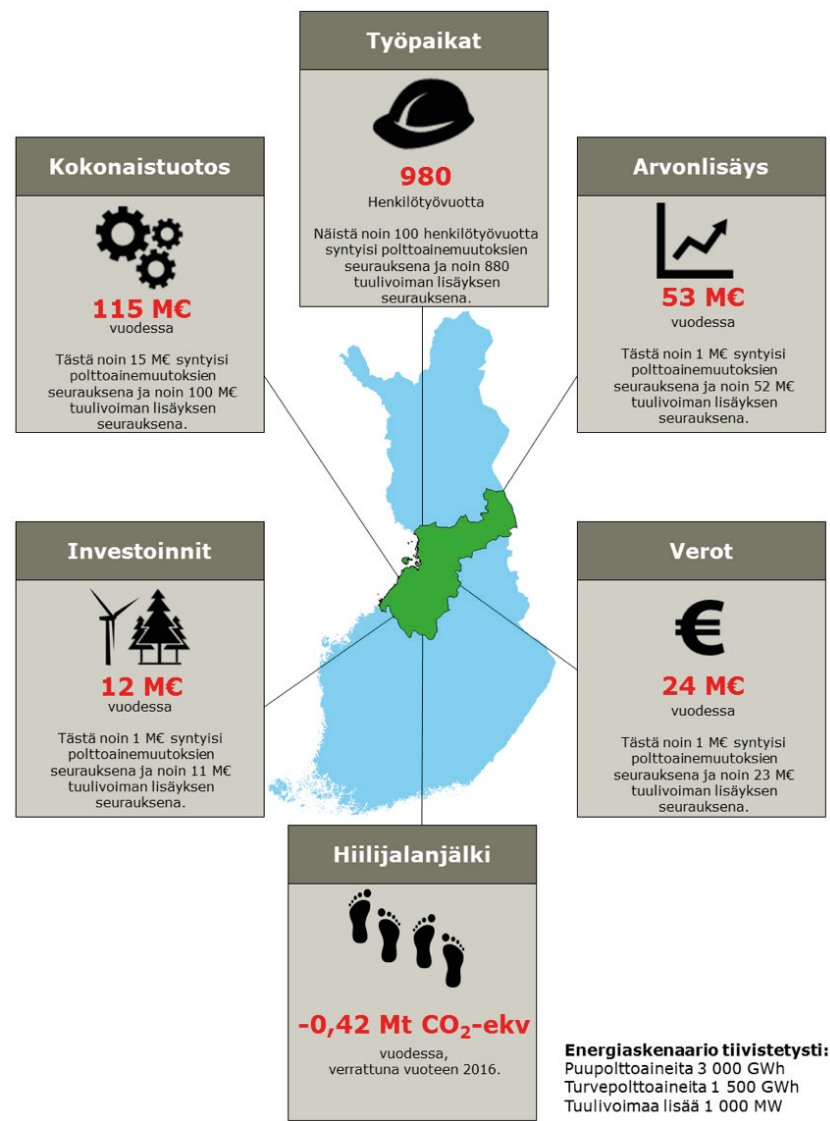
Materiaalimäärien virtojen perusteella turvepolttoaineiden käyttöä vähennetään noin 360 000 t vuodesta 2016. Kun turpeen käyttöä polttoaineena korvataan bioperäisillä polttoaineilla, Pohjois-Pohjanmaalla mm. kuoren, sahanpurun, kutterilastujen, kokopuun, rankahakkeen, mäntypien ja -öljyn, metsätähdehakkeen ja -murskeen sekä puutähdehakkeen ja -murskeen kysyntä kasvaa yhteensä noin 370 000 t. Kokonaisuudessaan materiaalien kysyntä pysyy määrällisesti lähes samana aluetasolla tarkasteltuna, mutta materiaa livirrat muuttuvat eri laatuiseksi sekä synnyttävät selkeästi erilaisia vuorovaikutussuhteita toimialojen välillä.

Uusista vuorovaikutussuhteista johtuen, energiaskenaarion mukaisessa tilanteessa työl-

isyys kasvaa Pohjois-Pohjanmaalla 980 henkilövuoden verran. Kokonaistuotos kasvaa 115 miljoonaa euroa ja arvonlisäys noin 53 miljoonaa euroa. Aluetalousvaikutukset kohdistuvat useille eri toimialoille ja osalle toimialoista muutokset ovat negatiivisia.

Energiaskenaarion mukaisessa tilanteessa kasvihuonekaasupäästöt olisivat Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä noin 8 570 000 t CO₂-ekv. ja jos tarkastelussa otettaisiin huomioon LU-LUCF-sektorin hiilinielu vuoden 2016 tasolla, olisi laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Pohjanmaalla enää noin 1 170 000 t CO₂-ekv. Energiaskenaariossa esitettyjen toimenpiteiden seurauksena Pohjois-Pohjanmaalla syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät lähes 420 000 t CO₂-ekv., mikä vastaa noin 5 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016 ja 8 % kaikista energiatuotannon kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016.

Maakunnallisen kokonaistarkastelun lisäksi hankkeessa selvitettiin tarkemmin energiantuotannossa tapahtuvien muutosten aluetalousvaikutuksia case-tarkasteluna. Tarkasteltavat case-hankkeet olivat ydinvoimalan rakentamisen ja käytön aikaiset resurssivirrat ja aluetalousvaikutukset sekä tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytön aikaiset resurssivirrat ja aluetalousvaikutuksia.



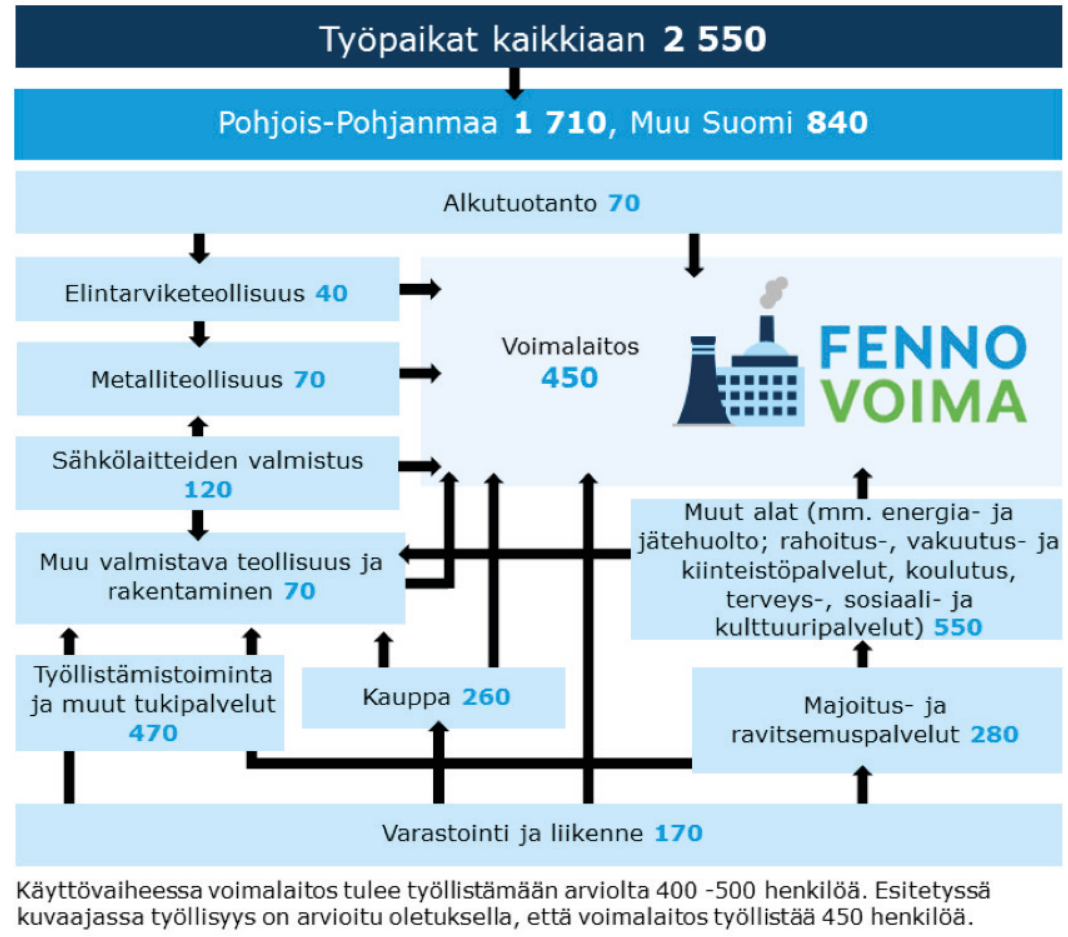
Kuva 3. Energiaskenaarion taloudelliset vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla ja muualla Suomessa.

YDINVOIMALAHANKE

Ydinvoimalan vaikutukset kokonaistuotukseen (liikevaihtoon) ovat kertaluonteisesti rakentamisen aikana noin 2,5 – 3,9 miljardia euroa ja käytön aikana noin 460 – 560 miljoonaa euroa vuodessa. Vaikutukset arvonlisäykseen ovat kertaluonteisesti rakentamisen aikana noin 1,1 – 1,7 miljardia euroa ja käytön aikana noin 120 – 150 miljoonaa euroa vuodessa. Ydinvoimalahanke työllistää rakentamisen aikana kotimaisuusasteen (25 – 40 %) mukaan noin 17 400 – 26 000 henkilötyövuotta Suomessa. Käytönaikainen vuotuinen työvoimatarve kaikki arvoketjut kerrannaisvaikutuksineen huomioituna tulee Suomessa olemaan noin 2 500 – 2 600 henkilötyövuotta. Ydinvoimalan käyttö työllistää suoraan 400 – 500 henkilöä.

Hanhikivi 1-ydinvoimalan yksi ydinvoimalaitoksen rakentamisaikainen työpaikka tuottaa kerrannaisvaikutuksineen yhteensä 5,0 – 5,5 uutta työpaikkaa koko arvoketjussa. Käytön aikana yksi ydinvoimalaitoksen työpaikka tuottaa kerrannaisvaikutuksineen yhteensä 5,2 – 6,2 uutta työpaikkaa koko arvoketjussa.

Ydinvoimalahankkeen rakentamisen aikana tehdystä työstä maksetaan veroja Suomessa yhteensä noin 420 – 630 miljoonaa euroa. Käytön aikana maksettavat vuotuiset verot ovat kaikki kerrannaisvaikutukset huomioiden noin 49 miljoonaa euroa vuodessa. Ydinvoimalahankkeen investoinnin arvo on noin 6,5 – 7,0 miljardia euroa, josta kotimaisten investointien osuus on noin 1,8 – 2,7 miljardia euroa. Tämän lisäksi ydinvoimalahankkeen rakentamisen kerrannaisvaikutuksina syntyy uusia investointeja yhteensä noin 210 – 400 miljoonan euron edestä koko rakentamisen aikana. Ydinvoimalan käytön aikana uusia vuosittaisia investointeja syntyy noin 25 – 30 miljoonan euron edestä.

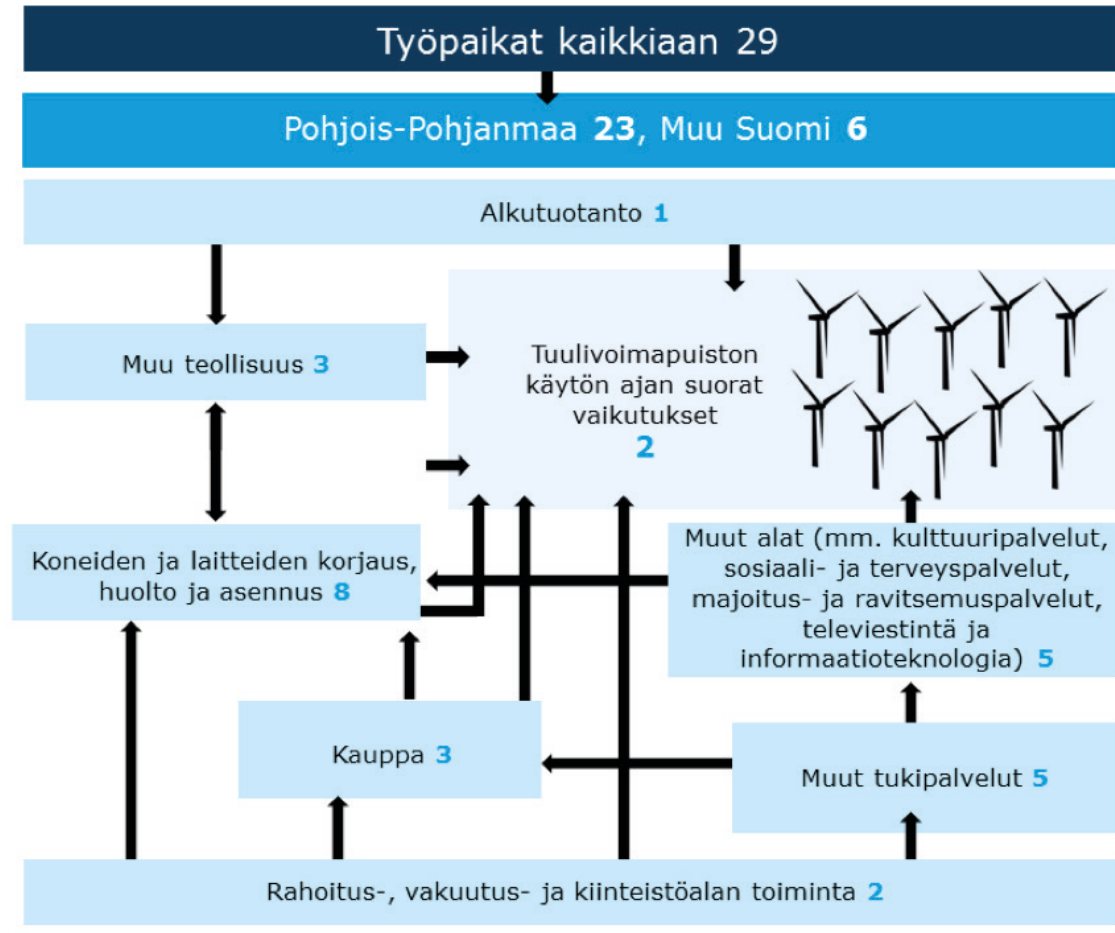


Kuva 4. Ydinvoimalahankkeen käytön aikaiset työllisyysvaikutukset.

TUULIVOIMAPUISTOHANKE

Kymmenen tuulivoimalan tuulivoimapuiston vaikutukset kokonaistuotokseen ovat kertaluonteisesti rakentamisen aikana yhteensä noin 29 miljoonaa euroa ja käytön aikana noin 3,6 miljoonaa euroa vuodessa. Vaikutukset arvonlisäykseen ovat kertaluonteisesti rakentamisen aikana noin 13 miljoonaa euroa ja käytön aikana vuosittain noin 1,7 miljoonaa euroa. Rakentamisen aikana tuulivoimapuisto työllistää noin 200 henkilötyövuotta Suomessa. Tämän lisäksi tulee työllisyysvaikutuksia Suomen ulkopuolelle mm. tuulivoimalayksiköiden hankinnasta ja valmistuksesta. Käytönaikana vuosittainen työvoimatarve kaikki arvoketjut kerrannaisvaikutuksineen huomioituna on Suomessa noin 30 henkilötyövuotta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana yksi suora työpaikka synnyttää kerrannaisvaikutuksineen yhteensä noin 3,8 uutta työpaikkaa koko arvoketju ja kerrannaisvaikutukset huomioituna. Käytön aikana tuulivoimapuiston suorat työllisyysvaikutukset ovat noin 1-2 henkilötyövuotta, mutta tuulivoimapuisto synnyttää kerrannaisvaikutuksineen yhteensä lähes 30 työpaikkaa koko arvoketju ja kerrannaisvaikutukset huomioituna.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana veroja maksetaan Suomessa yhteensä noin 4,8 miljoonaa euroa. Käytön aikana maksettavat vuotuiset verot ovat kaikki kerrannaisvaikutukset huomioiden noin 0,8 miljoonaa euroa vuodessa. Kymmenen tuulivoimalan tuulipuiston investoinnin suuruus on noin 50 miljoonaa euroa, josta kotimaisten investointien osuus on noin 20-30 %. Tämän lisäksi rakentamisen kerrannaisvaikutuksina syntyy uusia investointeja Suomeen yhteensä noin 2,4 miljoonan euron edestä koko rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston käytön aikana uusia vuosittaisia investointeja syntyy noin 0,4 miljoonan euron edestä. Arvioinnissa ei ole huomioitu vuoden 2018 alusta voimaan tullutta kiinteistöverolain muutosta, joka mahdollistaa voimalaitosveron perimisen myös tuulivoimalaitoksilta.



Kuva 5. Työllisyysvaikutukset toimialoittain tuulivoimapuiston käytön aikana.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tehty työ antaa hyvän kuvan alueen nykytilasta, resursseista ja ympäristövaikutuksista. Lisäksi tuloksista selviää, mitkä taloudelliset toiminnot ovat resurssi-intensiivisiä sekä missä osa-alueilla on resurssien tehostamisen potentiaalia niin pitkällä kuin lyhyelläkin aikajänteellä.

Nyt kuvatun tilanteen lisäksi alueella on tehtävä määrätietoista työtä resurssitehokkuuden edistämiseksi. Resurssivirtojen perusteella voidaan tehdä resurssitehokkuutta edistävien toimenpiteiden jatkopriorisointia ja etenemisen suunnittelua. Maakunnalle voidaan tulosten perusteella tehdä oma resurssitehokkuuden tiel kartta. Siinä voidaan tarkastella mm. resurssitehokkuutta ja kiertotaloutta edistäviä linjauksia, tunnistaa kärkihankkeita ja rahoituksen hakua sekä kartoittaa rahoitusratkaisuja, joita kunnat voivat käyttää resurssitehokkuuden edistämiseksi. Saatuja tuloksia voidaan myös hyödyntää simuloimalla resurssivirtamallilla kiertotalouden edistämisen vaikutuksia ja tunnistamalla uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja yritysverkostoja.

Uudet merkittävät teolliset hankkeet tulevat vaatimaan työvoimaa ja palveluita. Niiden kokoluokka voidaan myös tehdyn työn perusteella arvioida ja näin varautua koulutus- ja palvelutarpeisiin ja niiden rahoitukseen.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	4
1. JOHDANTO.....	12
1.1 TAUSTA	12
1.2 TAVOITE	12
1.3 TOTEUTUS.....	12
2. LÄHTÖKOHDAT, MENETELMÄT JA MÄÄRITELMÄT.....	13
2.1 TARKASTELUALUEET.....	13
2.2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	13
2.3 MÄÄRITELMÄT.....	15
3. TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS	19
3.1 VÄESTÖN MÄÄRÄ JA RAKENNE.....	19
3.2 ELINKEINORAKENNE JA TYÖLLISYYS	20
4. POHJOIS-POHJANMAAN NYKYISET RESURSSIVIRRAT JA MATERIAALITASE.....	31
4.1 MATERIAALIVIRRAT	33
4.2 RAHAVIRRAT.....	43
4.3 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	46
5. MAHDOLLISET KEINOT RESURSSITEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI.....	49
5.1 ALKUTUOTANTO	50
5.2 VALMISTAVA TEOLLISUUS.....	52
5.3 PALVELUT	54
6. ENERGIATOIMIALALLA TAPAHTUVIEN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET ALUETALOUTEEN JA ILMASTOON	57
6.1 TARKASTELTAVA ENERGIASKENAARIO.....	57
6.2 VAIKUTUKSET ALUETALOUTEEN	57
6.3 VAIKUTUKSET ILMASTOON.....	60
7. SELVITYS ENERGIATOIMIALAN CASE-HANKKEEN RESURSSIVIRROISTA - YDINVOIMALAHANKE.....	61
7.1 INFRAN RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET	62
7.2 YDINVOIMALAN RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET	72
7.3 YDINVOIMALAN KÄYTTÖNAIKAISET VAIKUTUKSET	81
8. SELVITYS ENERGIATOIMIALAN CASE-HANKKEEN RESURSSIVIRROISTA - TUULIVOIMAPUISTOHANKE	83
8.1 TUULIVOIMAPUISTON RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET	84
8.2 TUULIVOIMAPUISTON KÄYTÖN AIKAISET VAIKUTUKSET	87
9. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOSELVITYSTARPEET	90
10. LÄHTEET	91
LIITTEET	92

1. JOHDANTO

1.1 TAUSTA

Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Raahen seudun yrityspalvelut käynnistivät keväällä 2017 EAKR-rahoitteisen hankkeen ”Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat”. Hankkeessa laadittiin selvitys Pohjois-Pohjanmaan alueellisista resurssivirroista, niiden vaikutuksista tuotannon arvonlisäykseen, työllisyyteen ja ympäristöön sekä tunnistettiin kustannustehokkaita keinoja alueen resurssitehokkuuden parantamiseksi. Resurssivirroilla tarkoitetaan raha- ja materiaalimääräisiä virtoja. Rahamääräiset virrat ovat ensisijaisesti julkisia ja yksityisiä palveluita. Hankkeen tuloksena syntyi kuvaukset resurssivirroista Pohjois-Pohjanmaan alueella jaoteltuna Raahen seudun ja Oulun Eteläisen alueen resurssivirtoihin. Nykyisten resurssivirtojen lisäksi työssä arvioitiin uuden energiatuotannon vaikutuksia alueellisiin resurssivirtoihin.

Selvitystyön avulla edistetään Pohjois-Pohjanmaan alueellisten materiaalivirtojen aiempaan tehokkaampaa ja kestävämpää hyödyntämistä. Hankkeen avulla tuetaan resurssiviisaan talouden tavoitteita mm. alueen luonnonvarojen ja muiden resurssien käytön optimointia, energia- ja materiaalitehokkuuden kehittämistä sekä kiertotalouden edistämistä.

Maakunnallisen kokonaistarkastelun lisäksi selvitettiin tarkemmin energiatuotannossa tapahtuvien muutosten vaikutuksia maakunnallisella ja seudullisella tasolla. Tavoitteena oli, että selvitystyön tulosten avulla pystytään ennakoimaan paremmin toimialalla tapahtuvien rakenteellisten muutosten vaikutuksia ja syntyviä mahdollisuuksia sekä mahdollistetaan parempi reagointi niihin yrityskehittäisessä, paikallisessa ja alueellisessa päätöksenteossa.

1.2 TAVOITE

Selvitys jaettiin sisällöllisesti seuraavasti:

Selvitystyö 1:

Pohjois-Pohjanmaan alueellisten resurssivirtojen selvittäminen ja niiden vaikutusten mallintaminen (tämän selvityksen kappaleet 3-6)

- Selvitettiin Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat. Osana kokonaisselvitystä selvitettiin myös Raahen seudun ja Oulun Eteläisen alueen resurssivirrat omana kokonaisuutenaan.
- Selvitettiin resurssivirtojen vaikutukset aluetalouteen ja ilmastoon (CO₂-päästöt).
- Esitettiin keinoja parantaa alueen resurssitehokkuutta.
- Mallinnettiin energiatoimialalla tapahtuvien muutosten (muutoksen sähköntuotannossa ja polttoaineiden käytössä) vaikutukset aluetalouteen ja ilmastoon (CO₂-päästöt) koko maakunnan tasolla.

Selvitystyö 2:

Selvitykset energiatoimialan case-hankkeiden resurssivirroista (tämän selvityksen kappaleet 7-8)

- Ydinvoimalahankkeeseen liittyvien resurssivirtojen kartoitus ja vaikutukset koko hankkeen elinkaaren aikana (tämän selvityksen kappale 7).
 - Infran rakentaminen
 - Ydinvoimalan rakentaminen
 - Ydinvoimalan käyttö
- 10 voimalan tuulipuistohankkeeseen liittyvien resurssivirtojen kartoittaminen ja vaikutukset koko hankkeen elinkaaren aikana (tämän selvityksen kappale 8).
 - Tuulivoimapuiston rakentaminen
 - Tuulivoimapuiston käyttö

1.3 TOTEUTUS

Työ toteutettiin Ramboll Finland Oy:n ja Luonnonvarakeskus (Luke) yhteistyössä. Konsultin työryhmässä olivat projektipäällikkö Dos. FT Joonas Hokkanen ja projektikoordinaattori DI Heikki Savikko Ramboll Finland Oy:stä sekä Lukesta asiantuntijat DI Yrjö Virtanen, MMM Frans Silvenius ja FT Vesa Joutsjoki. Työn ohjauksesta on vastannut tilaajan puolelta ohjausryhmä, jonka jäseniä olivat: Matti Soronen, Risto Pietilä, Ilpo Tapaninen, Jonas Liimatta, Anniina Kärkkäinen sekä Tuomas Ylimaula. Asiantuntijoina ohjausryhmässä toimivat Jouni Kähkönen, Outi Pelkonen sekä Timo Kiema. Projektihenkilöstönä toimivat Tuomas Kallio sekä Petri Merisaari. Ohjausryhmän puheenjohtajana toimi Matti Soronen ja sihteerinä Tuomas Kallio.

2. LÄHTÖKOHDAT, MENETELMÄT JA MÄÄRITELMÄT

2.1 TARKASTELUALUEET

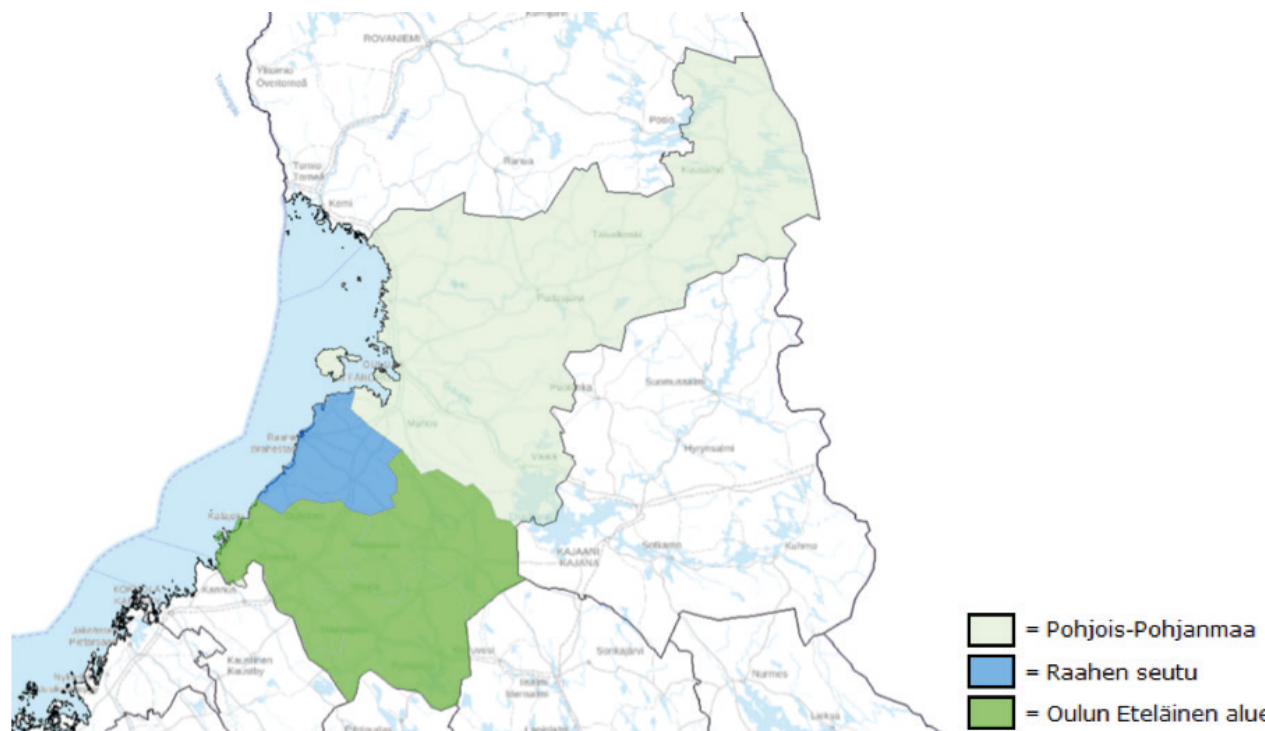
Selvityksen tarkastelualueena on koko Pohjois-Pohjanmaa (kuva 2-1, vaaleanvihreä, tummanvihreä ja sininen alue) ja sen resurssivirrät. Resurssivirtoja tarkastellaan Pohjois-Pohjanmaan lisäksi Raahen seudun (kuva 2-1, sininen alue) sekä Oulun Eteläisen alueen (kuva 2-1, tummanvihreä alue) kattavina omina kokonaisuuksinaan.

2.2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

Tarkastelualueiden materiaali- ja rahamääräiset resurssivirrät selvitettiin Ramboll Finlandin ja Luonnonvarakeskuksen (LUKE) yhteistyössä kehittämän resurssivirtamallin avulla. Mallin avulla arvioitaessa resurssitehokkuutta, vaikutukset voidaan jakaa suoriin tuotannon vaikutuksiin liiketoiminnassa, kysynnän muutoksiin muilla toimialoilla eli tuotannon kerrannaisvaikutuksiin sekä muuttuvista palkansaajakorvauksista syntyvään kulutuksen muutokseen eli kulutuksen kerrannaisvaikutuksiin.

Mallin avulla saadaan tunnistettua tulokset toimialatarkkuudella. Tarkastelussa mallinnettiin eri toimialojen:

- Kokonaistuotosta/liikevaihtoa (milj. €).
- Rahavirtoja toimialojen välillä (milj. €).
- Työntekijöiden määrää (hlö).
- Kotimaisen tuonnin määrää (milj. €).
- Ulkomaisen tuonnin määrää (milj. €).
- Kotimaisen viennin määrää (milj. €).
- Ulkomaisen viennin määrää (milj. €).
- Materiaali- ja energiavirtoja oikeassa mittaluokassa (tn, m3, GWh)
- Hyödyntämättömien sivuvirtojen ja jätteiden määrää (tn)
- Ympäristövaikutuksia: kasvihuonekaasupäästöt (CO₂-ekv.), happamoittavat päästöt
- (AE-ekv.) ja rehevöittävät päästöt (t PO₄₃-ekv).

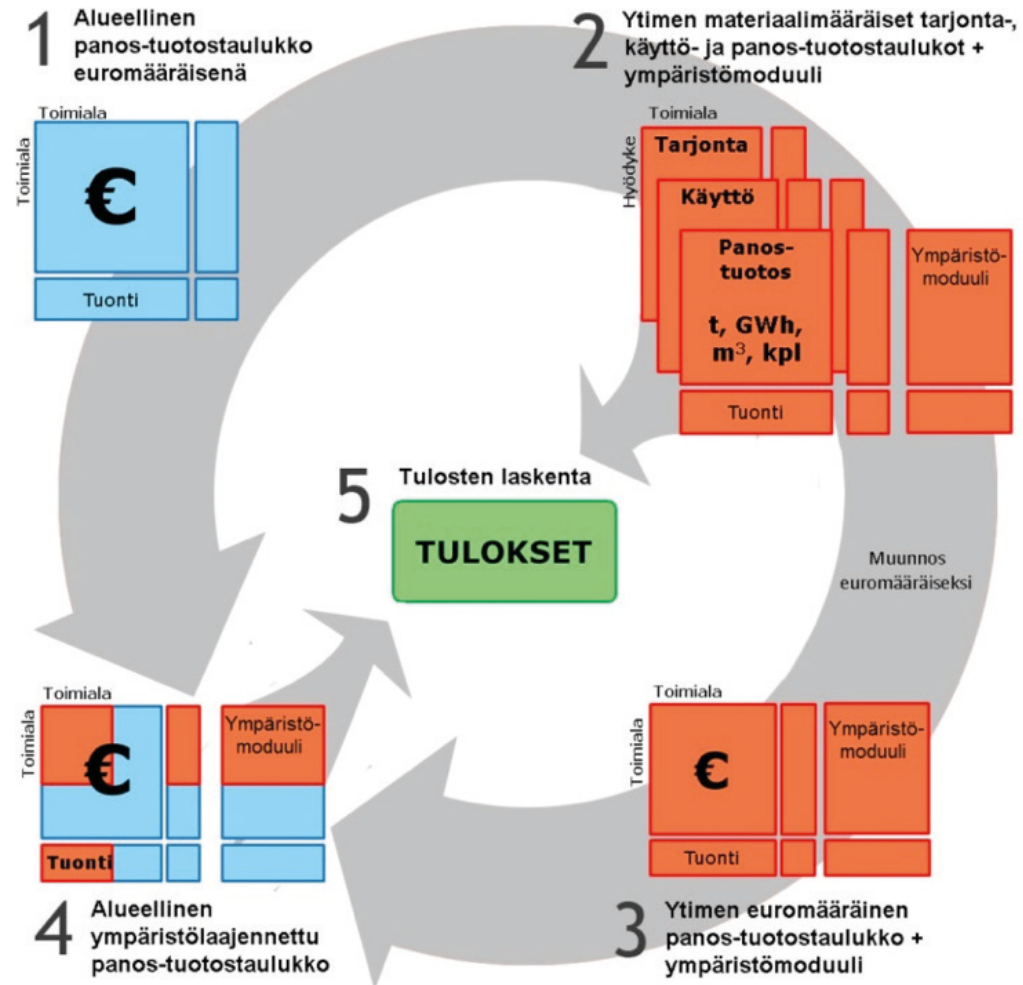


Kuva 2-1. Tarkastelualueen sijainti ja käsiteltävät aluetasot.

- 1 Pohjois-Pohjanmaan maakunta koostuu seuraavista kunnista: Alavieska, Haapajärvi, Haapavesi, Hailuoto, Ii, Kalajoki, Kempele, Kuusamo, Kärsämäki, Liminka, Lumijoki, Merijärvi, Muhos, Nivala, Oulainen, Oulu, Pudasjärvi, Pyhäjoki, Pyhäjärvi, Pyhäntä, Raahen, Reisjärvi, Sievi, Siikajoki, Siikalatva, Taivalkoski, Tyrnävä, Utajärvi, Vaala ja Ylivieska.
- 2 Raahen seutuun kuuluvat Raahen, Pyhäjoki ja Siikajoki. Kunnat muodostavat Raahen seutukunnan.
- 3 Oulun Eteläinen alue koostuu Haapavesi-Siikalatvan seutukunnasta, Nivala-Haapajärvi seutukunnasta ja Ylivieskan seutukunnasta. Alueeseen kuuluvat seuraavat kunnat: Alavieska, Haapajärvi, Haapavesi, Kalajoki, Kärsämäki, Merijärvi, Nivala, Oulainen, Pyhäjärvi, Pyhäntä, Reisjärvi, Sievi, Siikalatva ja Ylivieska.

Mallin käyttö sellaisenaan antaa kokonaisvaltaisen kuvan alueen luonnonvarojen käytöstä, toiminnan tehokkuudesta sekä ymmärryksen alueen toimialarakenteesta ja aluetalouden tilasta. Resurssitehokkuus saadaan suhteuttamalla tulokset tuotannon määrään. Malli on kehitetty panos-tuotos ajattelun perustalle ja se ilmaisee, miten raha- ja materiaalmääräiset resurssivirrät ohjautuvat alueen tuotantoon, toimialojen välillä välituotekäyttöön ja kulutukseen (yksityinen ja julkinen) sekä vientiä alueelta pois. Mallilla saadaan kuvattua myös, millaista arvonalisäystä resurssivirroissa tapahtuu ja kuinka suuri työllistävä vaikutus alueen tuotannosta syntyy.

Tässä työssä tarkastelu kohdistui Pohjois-Pohjanmaan nykyisen sosioekonomisen ja aluetaloudellisen tilan kuvaamiseen sekä sen pohjalta resurssitehokkuuden tunnistamiseen ja todellisten case-hankkeiden arviointiin. Tarkastelualueelle luotiin uusi ajantasainen alueellinen panos-tuotostaulukko. Panostuotostaulukko päivitettiin todellisiin resurssivirtoihin perustuen ja tehtiin välttämättömät muutokset malliin mm. päivittämällä työvoimatarpeen, julkisten hankintojen sekä tuotteiden käyttöön liittyvät lähtötiedot. Tätä on havainnollistettu alla olevassa periaatekuvassa 2-2.



Kuva 2-2. Alueellisen ympäristölaajennetun resurssivirtamallin muodostaminen (Hokkanen et. al. 2015 ja Hokkanen et. al. 2017a).

Panos-tuotostaulukko -menetelmä perustuu aluetilinpitoon, joka on kansantalouden tilinpidon alueellinen tarkennus. Aluetilinpito sisältää monipuolista tietoa Suomen aluetalouksien rakenteista ja kehityksestä. Aluetilinpito jakaantuu tilastollisen perusyksikön mukaan ensinnäkin tuotantoa, työllisyyttä ja investointeja kuvaavaan varsinaiseen aluetilinpitoon sekä toisaalta kotitalouksien tuloja ja tulonkäyttöä kuvaaviin kotitalouksien aluetileihin. Aluetilinpidon tietoja käytetään alueellisten viranomaisten päätöksenteon ja seurannan apuna. Aluetalouden nykytilaa tässä työssä kuvaa mm. toimialoittainen työllisyys, alueen rahavirrat ja kokonaistuotos, toimialoilla maksetut palkansaajakorvaukset, tuonniin ja viennin määrät, välituotekäyttö, arvonlisäys sekä alueen omavaraisuusaste.

Reunaehdot nykytilannetta kuvaaville tunnusluvuille tarkastelualueilla saatiin tilastokeskuksen tilastoista, joita täydennettiin mm. Tullin, Elinkeinoelämän keskusliiton, Finnveran, Suomen Yrittäjät ry:n, Suomen Asiakastieto Oy:n, työ- ja elinkeinoministeriön, valtiovarainministeriön, Luonnonvarakeskuksen ja VAHTI-tietokannan tilastoilla. Lisäksi aineistoa täydennettiin soveltuville osin ympäristöluvista, yritysten tilinpäätöstiedoista, tehdyistä energia- ja materiaalikatselmuksista, ympäristövaaturaporteista sekä muiden aikaisemmin tehtyjen tutkimusten, selvitysten ja asiantuntija-arvioiden pohjalta.

Aluetaloudellinen tarkastelu perustui viimeisimpiin saatavilla oleviin tilastoihin, jotka ovat pääosin vuodelta 2016. Toimialojen välisiä muutoksia vuoteen 2017 ja 2018 on sen verran vähän, että tuloksia voidaan pitää luotettavina.

Maatalouden fysikaaliset panos-tuotosmallit perustuivat kasvituotannon osalta Ketjuvastuu -hankkeessa (Virtanen et al. 2009) kehitettyihin kasvikohtaisiin lohkomalleihin ja Hierarchy-Net -hankkeessa (Virtanen et al. 2014) tuotettuihin koneketjujen malleihin. Lohkomallien kehittämisessä käytettiin alun perin Pro-Agrian lohkotietokannan panos-, sato- ja viljelypinta-alatietoja vuosilta 2002-2008. Mallit päivitettiin HierarchyNet hankkeessa vuoteen 2010 ulottuneilla tiedoilla.

Kotieläintuotannon vastaavat mallit perustuivat Hierarhynet -hankkeessa kehitetyn virtuaalikarjamaailman eläinmalleihin. Lan-

nankäsittelymallit laadittiin Normilanta -hankkeen tulosten pohjalta (Luostarinen et al., 2017a ja Luostarinen et al., 2017b) hyödyntäen myös Suomen maatalouden ammoniakkipäästömallin ja sen sovellusten tuottamia tietoja (Grönroos et al. 2009 ja Grönroos, 2014).

Kasvihuonekaasupäästöt arvioitiin Suomen kasvi-huonekaasuinventaariossa (2014) käytetyillä menetelmillä. Happamoittavat ammoniakkipäästöt arvioitiin ammoniakkipäästömallissa käytetyillä menetelmillä. Vesistöjä rehevöittävät ravinnepäästöt päästöt arvioitiin Ketjuvastuullisissa käytetyillä menetelmillä. Päästöt aggregoitiin ympäristövaikutusluokittain, jotka olivat ilmastonmuutosvaikutus (kasvihuonekaasupäästöt), happamoitumisvaikutus (happamoittavat päästöt) ja rehevöitymisvaikutus (vesistöjä rehevöittävät päästöt). Aggregoinnissa käytettiin karakterisointiin ilmastonmuutosvaikutuksen osalla kasvihuonekaasuinventaariossa sovellettuja kertoimia, happamoitumisvaikutuksissa AE -menetelmän (Accumulated Exceedance) kertoimia Suomelle ja rehevöittävälle vaikutukselle Ketjuvastuu -maalissa käytettyjä kertoimia. Päästöarvioissa on lisäksi käytetty Luonnonvarakeskuksen kuntakohtaisia maannos -tietokantaa viljelyssä mukana olevien turvemaiden osuuden selvittämiseksi.

Metsätalouden virtojen osalta metsänhoidollisiin toimenpiteisiin liittyvät kustannukset perustuvat Metlan tilastoihin vuodelta 2013, joiden pohjalta laskettiin rehevöittävät kuormitukset toimenpidekohtaisesti suhteessa hehtaarimääriin (Ollikainen 2011). Lannoitettavat hehtaarimäärät Pohjois-Pohjanmaalla saatiin Luonnonvarakeskuksen ylläpitämistä metsätilastoista ja lannoitustaso saatiin lannoitus-suosituksista erityyppisille metsämaalle. Metsämaan osuus arvioitiin kunnittain vähentämällä kunnittaisista kokonaispinta-aloista vesi-, kaupunki- ja peltopinta-alat. Ympäristövaikutukset arvioitiin hehtaarien suhteen. Puun kasvun sitoutuvan hiilen arvioimiseksi käytettiin valtakunnallisia hehtaarikohtaisia keskiarvoja sekä valtakunnallisen kasvihuonekaasuinventaarion oletuksia.

Kalatalouden ja poronlihan tuotannon osalta ympäristövaikutukset arvioitiin aikaisempiin selvityksiin perustuen (Silvenius et

al. 2012 ja Silvenius et al. 2015). Kalastuksen osalta huomioitiin myös kalojen mukana poistuvat ravinteet (keskimäärin 25 kg typpeä ja 4 kg fosforia poistuvaa kalatonna kohden). Luonnonvarakeskuksen merikalastus-, sisävesikalastus- ja vesiviljelytilastot saatiin alueellistettua hyödyntämällä tilastokeskuksen kunnittaisia yritystilastoja, joissa on ilmoitettu toimipaikat, työllisyys sekä liikevaihto toimialoittain. Porotalouden osalta eloporomäärät saatiin alueen paliskuntien tilastoista sekä Metsäkeskuksen tilastoista (Metsäkeskus 2015).

2.3 MÄÄRITELMÄT

Kiertotalouteen ja resurssitehokkuuteen sekä aluetalousvaikutuksiin liittyy useita eri termejä ja määritelmiä. Puhuttaessa alueellisesta resurssitehokkuudesta ja sen edistämisestä, on tärkeää tietää, mitä yleisesti käytettävät termit tarkoittavat sekä kuinka ne liittyvät kokonaisuuteen. Alla on kuvattu lyhyesti keskeisiä aihepiiriin liittyviä termejä ja niiden määritelmiä. Liitteessä 1 on kattavampi lista eri kiertotalouden ja resurssitehokkuuden termeistä ja niiden määritelmistä.

Tuotannon suorat vaikutukset

Tuotannon aikaansaamat vaikutukset kuten kokonaistuotos (liikevaihto), työllisyys tai arvonlisäys tarkastelun kohteena olevalla toimialalla.

Tuotannon kerrannaisvaikutukset

Tarkasteltavan toimialan tuotannossa tapahtuvien muutosten aikaansaamat kysynnän muutokset muilla kuin tarkastelun kohteena olevalla toimialalla.

Kulutuksen kerrannaisvaikutukset

Muuttuneista palkansaajakorvauksista seuraava kulutuksen muutokset ja kulutuskysynnän aikaan saamat vaikutukset.

Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuus tarkoittaa energian, raaka-aineiden, materiaalien, veden, ilman, maan ja maa-alueiden tehokasta ja

kestävää käyttöä. Resurssitehokkuudessa pyritään minimoimaan panosten käyttöä eli tuottamaan vähemmällä enemmän. Kun vähennetään eri resurssien käyttöä, saavutetaan kustannussäästöjä, haitalliset ympäristövaikutukset vähenevät ja kilpailukyky paranee.

Materiaalivirrat

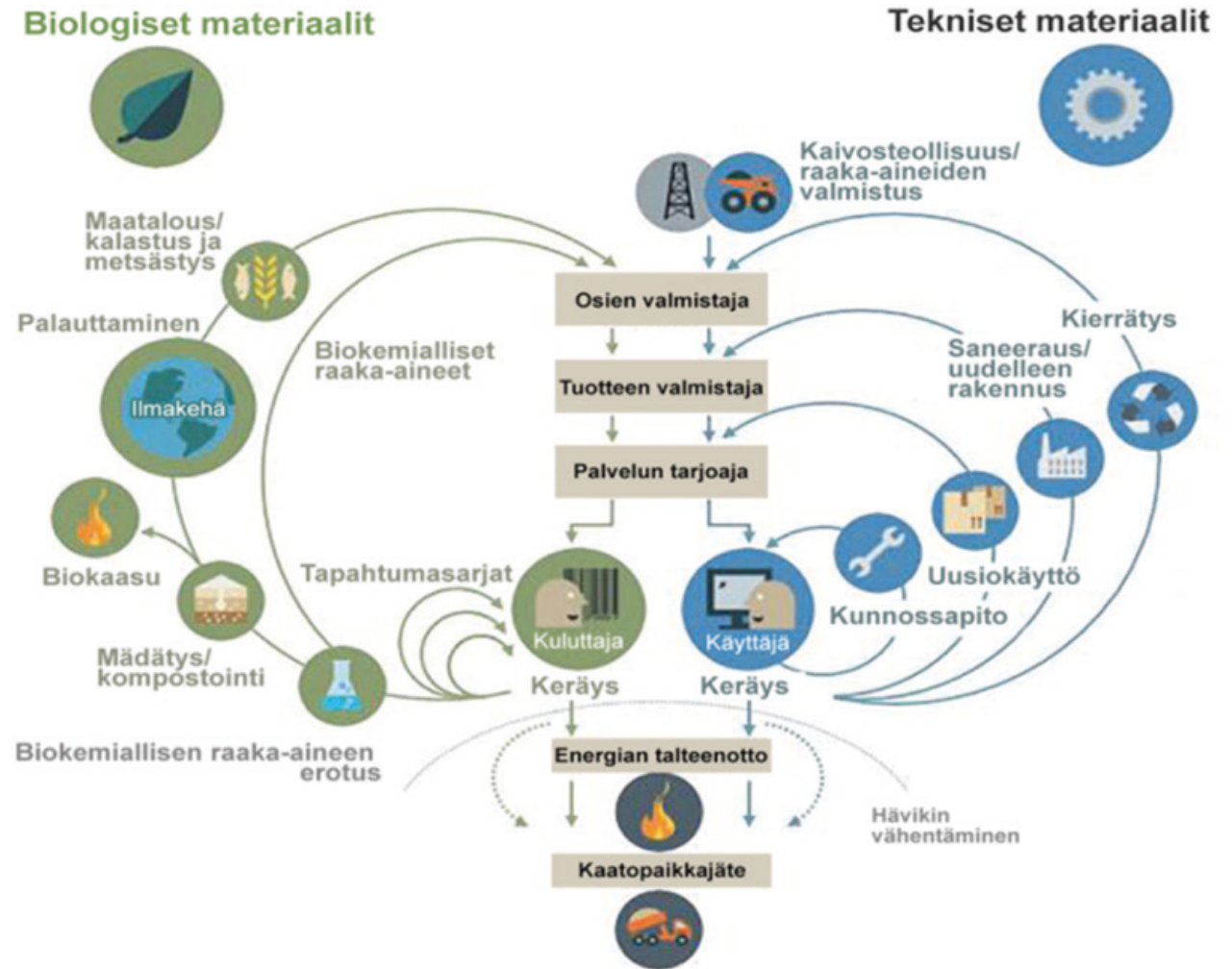
Materiaalivirroilla tarkoitetaan konkreettisia tavaroita ja tuotteita, joita käytetään muiden tuotteiden ja/tai palveluiden tuottamiseksi tai myydään lopputuotekäyttöön. Materiaalivirtoja voidaan kuvata mm. määrän (kpl), massan (tn), tilavuuden (m3) tai energiamäärän (GWh) mukaan.

Resurssivirrat

Resurssivirroilla tarkoitetaan konkreettisia materiaalivirtoja (kpl, tn, m3, GWh), immateriaalisia palveluita (M€), työllisyyttä (htv) sekä ympäristövaikutuksia (mm. CO2-ekv, AE-ekv, PO43—ekv). Resurssivirtojen avulla on mahdollista mallintaa vaikutuksia aluetalouteen sekä ympäristöön.

Kiertotalous

Kiertotaloudessa materiaalit ja arvo kiertävät yhteiskunnassa (kuva 2-3) ja tuotteille luodaan lisäarvoa palveluilla ja esimerkiksi älykkyydellä. Resurssien ja materiaalien käyttö on tehokasta niin, että sekä raaka-aineet että niiden arvo säilyvät. Käytännössä tämä tarkoittaa tuotteiden suunnittelua niin, että materiaalit ovat tuotteen elinkaaren loppupäässä eroteltavissa ja kierrätävissä. Lähtökohtana on aina arvon mahdollisimman tehokas kierto ja jätteen synnyn ehkäisy. Tavoitteena on jätteen järkevä kierto, jossa materiaalien arvo säilyy, ne pidetään pitkään tuotavassa käytössä ja niiden käyttäminen uudelleen toteutetaan tehokkaasti.



Kuva 2-3. Havainnollistava kuva kiertotalouden toimintaperiaatteesta. (soveltaen Ellen MacArthur Foundation, 2013)

Tuotteiden tuoman arvon, käytettävyyden ja kierrätettävyyden sekä tarkoituksenmukaisen pitkäikäisyyden lisäksi avainsanoja ovat tuotteiden muunneltavuus ja korjaaminen sekä materiaalien uudelleen käyttö uusissa tuotteissa ja myös tuotteiden korvaaminen palveluilla. Toimivassa kiertotaloudessa resurssien käyttö toimii järkevästi yhteiskunnan tasolla. Laajimmillaan kiertotaloutta pidetäänkin globaalina talouden mallina, joka kytkee talouskasvun ja kehityksen irti rajallisten resurssien kulutuksesta. Kiertotalouden tavoitteena on siis resurssien järkevä ja arvoa luova käyttö ja näin ollen kiertotaloudessa talouskasvu ei ole riippuvainen luonnonvarojen kulutuksesta.

Kuluttajat ovat ratkaisevassa asemassa mahdollistamassa muutosta kohti kiertotaloutta, joka tarjoaa yksilöille ja kotitalouksille keinoja maapallon kantokyvyn rajoissa pysymiseen. Kiertotalous vaatii myös yrityksiltä muutosta asenteissa ja toimintatavoissa, käyttäjälähtöisyyttä ja uudenlaisia kumppanuuk-sia. Siirtyminen kiertotalouteen vaatii myös toimintaympäristön kehittämistä.

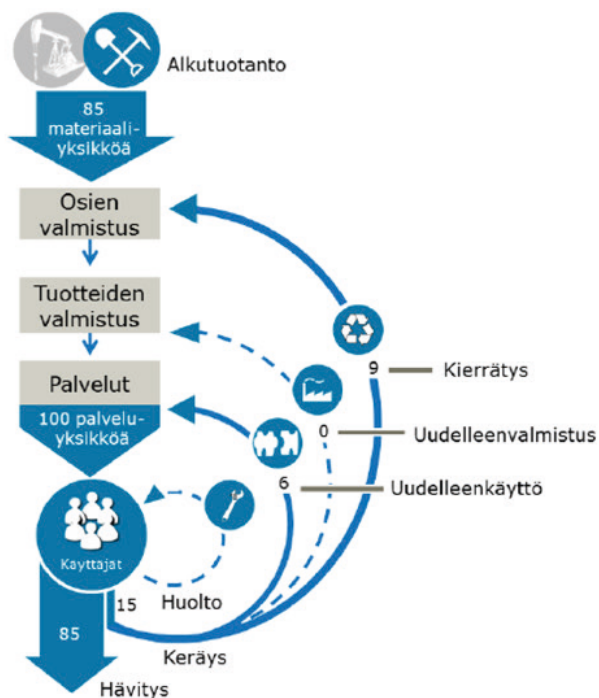
Dematerialisaatio

Demateriaalisaatio tarkoittaa materiaali- ja energia -intensi-teetin vähentämistä, eli tuotteita ja palveluita tuotettaessa kulu-tetaan vähemmän materiaaleja ja/tai energiaa. Kiertotalouden ja resurssitehokkuuden tavoitteet menevät lähelle toisiaan, mutta kumpikaan niistä ei riitä korvaamaan toista. Kiertotalous pyrkii maksimoimaan tuotteiden, komponenttien ja materiaalien sekä niihin sitoutuneen arvon kiertoa taloudessa mahdollisimman pit-kään, demateriaalisaation tavoitteena on materiaalien mahdolli-simman vähäinen ja tehokas käyttö.

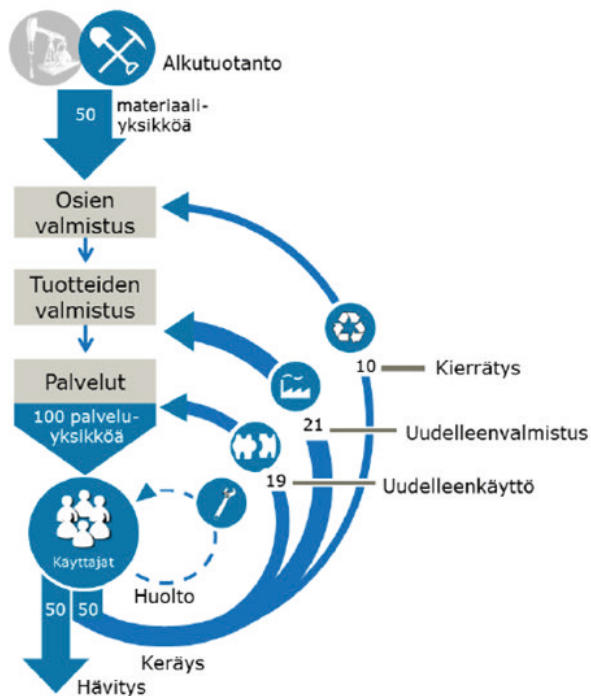
Kiertotalouden ja resurssitehokkuuden välisen suhteen kir-kastaminen edellyttää sitä, että kiertotalouteen perustuvia uu-sia toimintamalleja, tuotteita ja palveluita arvioidaan suhteessa siihen, miten ne vaikuttavat resurssitehokkuuteen. Kiertotalou-dessa tulee välttää kehittämästä sellaisia uusia tuotteita ja pal-veluja, jotka eivät vähennä materiaalien kulutusta tai tehosta niiden käyttöä. Käytännön esimerkkejä löytyy mm. rakentami-sesta, sillä rakennustoiminta on yksi suurimpia luonnonvarojen kuluttajia Suomessa. Monet kierrätysmateriaaleihin perustuvat viherrakentamistuotteet tehostavat materiaalien kierrätystä ja lisäävät ympäristön viihtyisyyttä, mutta samalla ne lisäävät kulu-tusta (”ylirakentamista”) sellaisissa kohteissa, jossa niitä ei olisi tarve käyttää. Lopputuloksena materiaaleja käytetään enemmän ja kulutus kasvaa, eikä resurssitehokkuus olennaisesti muutu. Vastaavasti rakennushankkeissa tapahtuu maa- ja kiviainesten kierrätystä, mutta materiaalien kokonaiskulutus saattaa pysyä lähes samalla tasolla, eikä materiaalien käyttö suhteessa aikaan-saatuun tuotokseen vähene (tonnia rakennusainetta/ kerrosneliö tai tonnia materiaalia / tie km).

Seuraavassa kuvassa 2-4 on esitetty lineaari- ja kiertotalouden suhdetta sekä dematerialisaation asemoitumista siihen. Oleel-lista on ymmärtää, että kiertotalous ei muuta panosten määrää verrattuna lineaaritalouteen (business as usual), vaan siinä kier-rätettävien materiaalien osuus kiertotaloudessa kasvaa. Kierrä-tettävien materiaalien osuus tuotannosta vaihtelee toimialoittain. Resurssitehokkuuden kannalta tärkeää on kiertotalouden osuuden kasvattamisen lisäksi materiaalien käytön minimointi. Tällä tavoin resurssitehokkuus kasvaa.

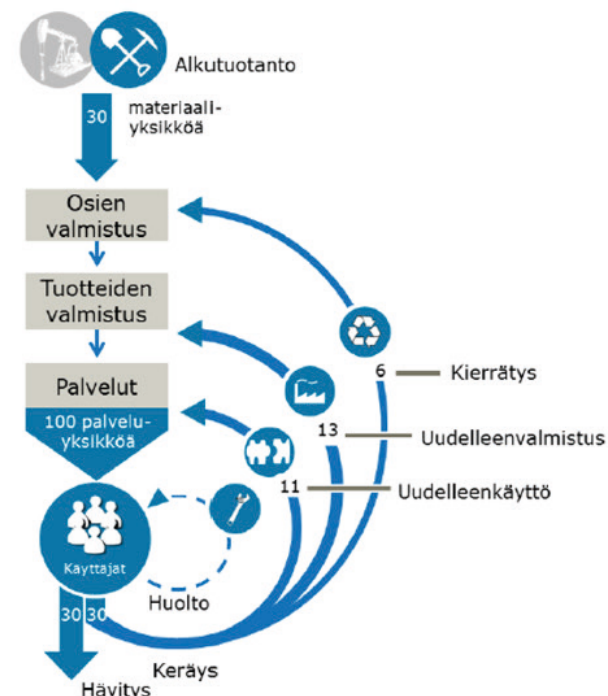
Business as usual



Kiertotalous



Dematerialisaatio



Kuva 2-4. Business as usual (lineaaritalous), kiertotalous ja dematerialisaatio mallikuvina. Business as usual ja kiertotalous malleissa 100 palveluyksikön tuottamiseen tarvitaan 100 materiaaliyksikköä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että materiaalin käyttö palveluyksikköä kohden ei muutu (luonnonvarojen tehokkuus tai luonnonvarojen tuottavuus pysyy samana), ainoastaan primäärimateriaalin määrä vähenee. Dematerialisaatiossa materiaalin käyttö palveluyksikköä kohden myös vähenee ja on täten todellista materiaalityhokkuutta. Siinä 60 materiaaliyksiköllä saadaan aikaiseksi sama 100 palveluyksikköä kuin kahdessa muussa mallissa. Käytännössä tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi pienentämällä tuotteiden ja palveluiden tuottamiseen tarvittavia materiaaliainoksia (esim. pakkausmateriaalien vähentäminen, tuotekoon pienentäminen, hävikin vähentäminen jne.) pienentämällä kulutusta (esim. vuokrataan ostamisen sijaan, hankitaan laadukkaita ja pitkäikäisiä tuotteita, korjataan vanhaa, korvataan kulutus primääriä materiaalikäyttöä pienentävillä digitaalisilla vaihtoehdoilla). (Hokkanen et. al. 2017b)

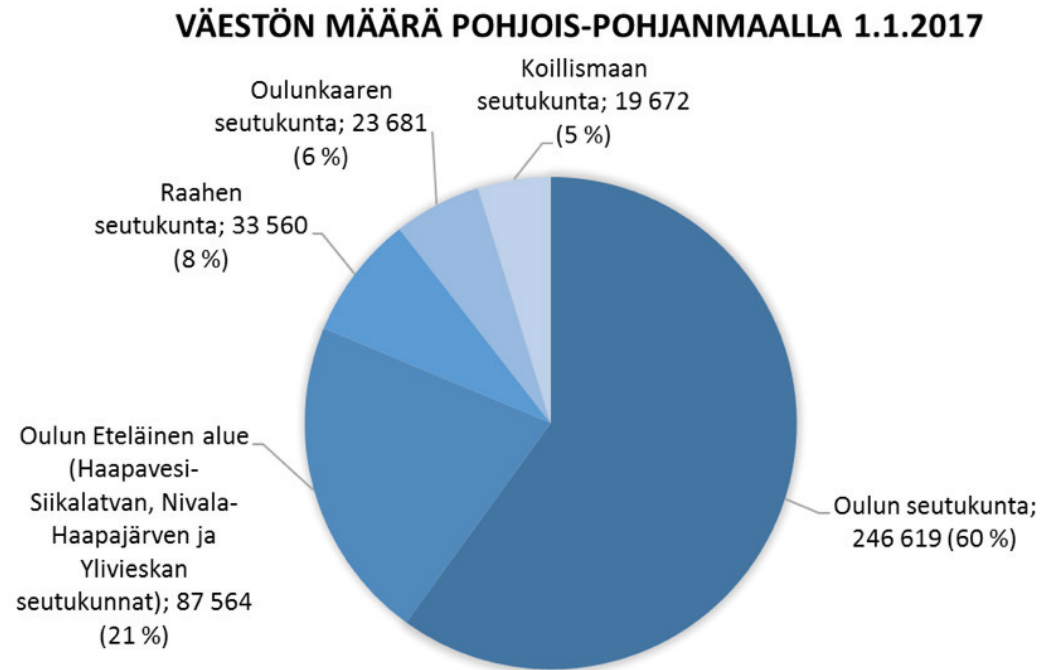
3. TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS

Tässä luvussa kuvataan Pohjois-Pohjanmaan sekä soveltuvilta osin Raahen seudun ja Oulun Eteläisen alueen toimintaympäristön sosioekonomista nykytilaa. Nykytilan kuvauksen perusteella voidaan tunnistaa, missä määrin kuluttajälähtöisiä ratkaisuja voidaan toteuttaa (mm. jakamistalous ja osa kiertotalouden ratkaisuksista) sekä kuinka merkittävässä roolissa resurssitehokkuus ja kiertotalous voi tulevaisuudessa olla eri toimialoilla ja alueilla. Pohjois-Pohjanmaan, Raahen seudun ja Oulun Eteläisen alueen tarkempi toimintaympäristön kuvaus on esitetty liitteessä 2.

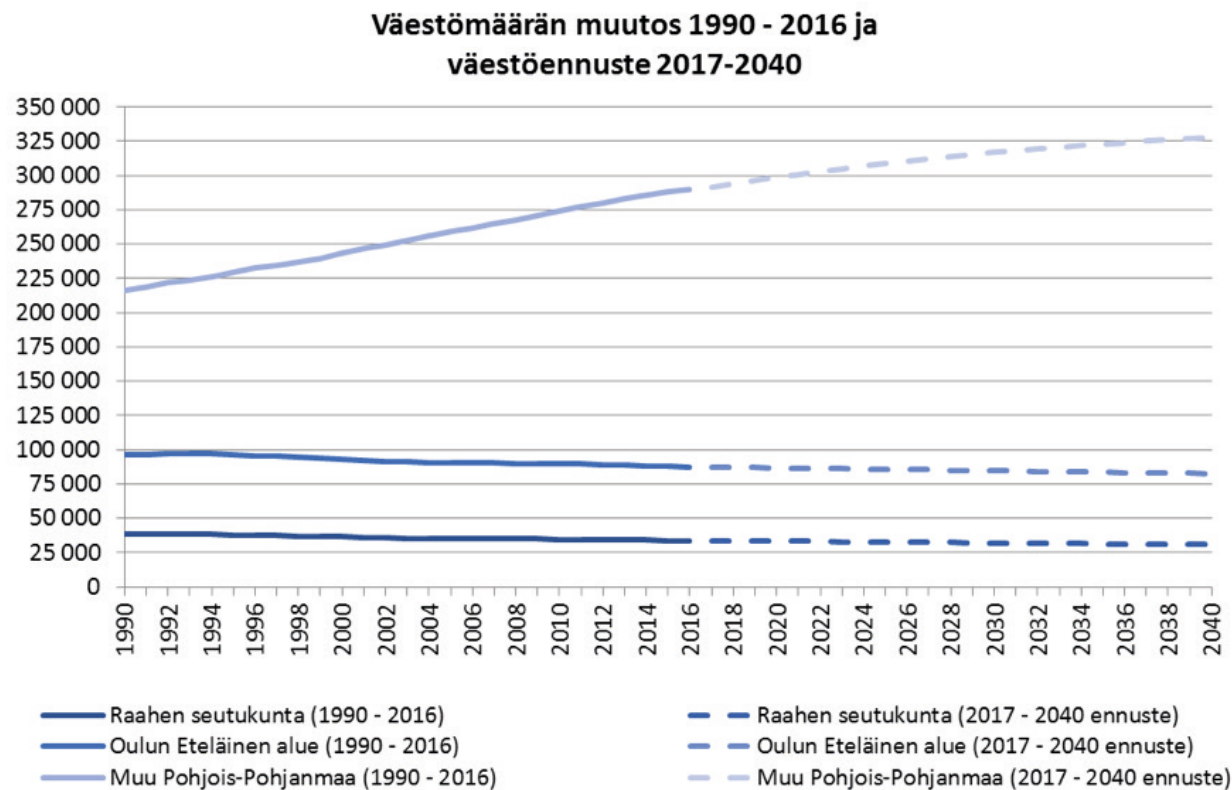
3.1 VÄESTÖN MÄÄRÄ JA RAKENNE

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan asukasluku 1.1.2017 oli 411 096 henkilöä. Oulun seudulla väestöstä asui 246 619 hlö (60 %), Oulun Eteläisellä alueella 87 564 hlö (21 %), Raahen seudulla 33 560 hlö (8 %) ja muualla Pohjois-Pohjanmaalla 43 353 hlö (11 %). Oulun seutu ja erityisesti Oulun kaupunki on maakunnan keskus niin väestön määrällä, työpaikoilla kuin taloudellisillakin mittareilla mitattuna.

Pohjois-Pohjanmaan väkiluku on vuosina 2010 - 2017 kasvanut lähes 13 000 asukkaalla (3,2 %). Maakunnan sisällä eri alueiden kehitys on eriytynyt voimakkaasti ja Raahen seudulla vastaavalla ajanjaksolla väestön määrä on vähentynyt noin 1 150 asukkaalla (-3,4 %) sekä Oulun Eteläisellä alueella noin 1 900 asukkaalla (-2,1 %). Tilastokeskuksen tuoreimman, vuonna 2015, julkistetun väestöennusteen mukaan koko maakunnan väestömäärä kasvaisi vuosina 2017-2040 arviolta noin 30 000 asukkaalla (7,3 %). Tällöin maakunnassa asuisi vuonna 2040 yhteensä noin 441 000 asukasta. Väestömäärän kehityksen arvioidaan kuitenkin jatkuvan epätasaisena niin, että väestö keskittyy entistä voimakkaammin Oulun seudulle.



Kuva 3-1. Väestön määrä seuduittain Pohjois-Pohjanmaalla 1.1.2017 (Lähde: Tilastokeskus)



Kuva 3-2. Väestönmuutokset Pohjois-Pohjanmaalla 1990–2016 ja väestöennuste 2017–2040 (Lähde: Tilastokeskus)

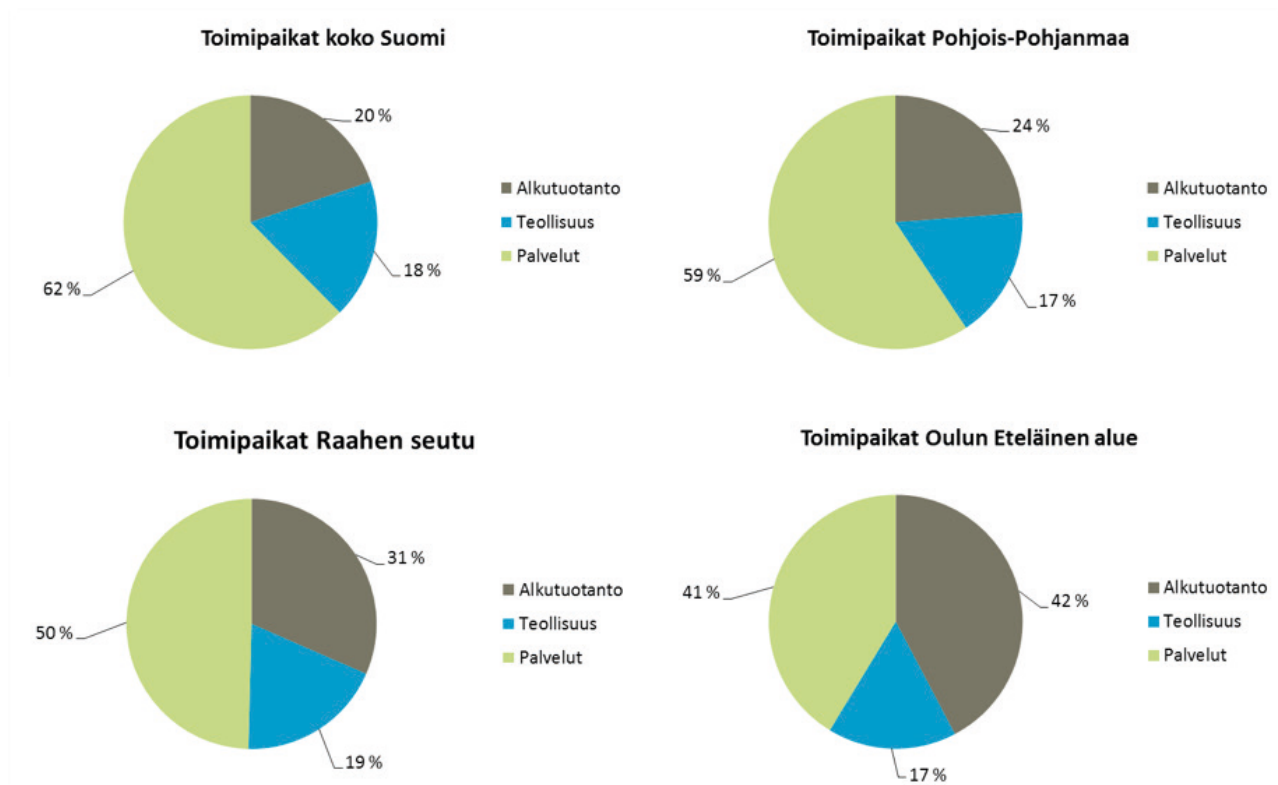
Väestön määrän ja rakenteen perusteella voidaan tunnistaa, että kuluttajalähtöiset resurssitehokkuuden ratkaisut tulevat keskittymään suurimpien kaupunkien alueille sekä niiden lähiseuduille. Muilla alueilla kuluttajalähtöisten ratkaisujen merkittävä yleistymisen ei ole kovin todennäköistä lähitulevaisuudessa. Kuluttajalähtöisten resurssitehokkuuden ja kiertotalouden ratkaisujen keskittyminen suurten kaupunkien alueille ja niiden läheisyyteen ei kuitenkaan poissulje muita kiertotalouden tuomia ratkaisuja sekä resurssitehokkuuden edistämiskeinoja, joita on mm. ruokahävikin ja kertakäyttökulutuksen vähentäminen.

3.2 ELINKEINORAKENNE JA TYÖLLISYYS

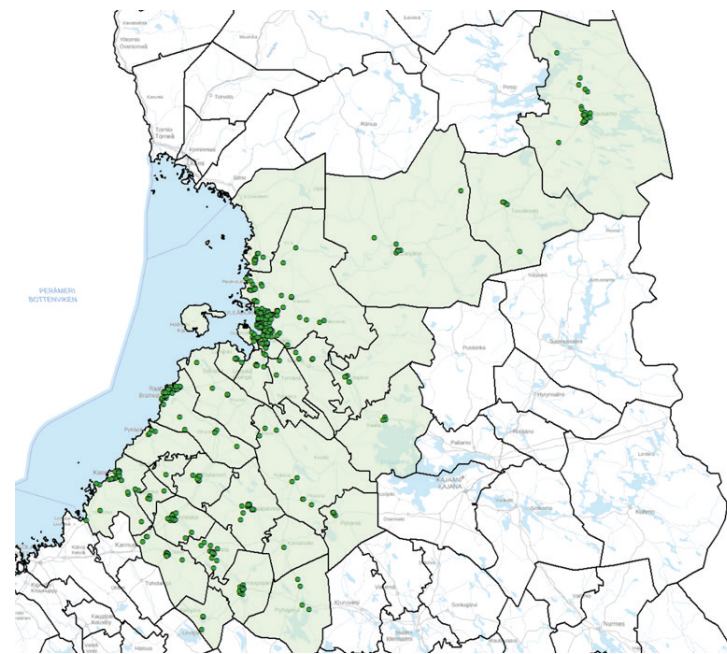
Toimipaikkojen lukumäärän perusteella Pohjois-Pohjanmaan toimialarakenne on painottunut vahvasti palveluihin kuten muuallakin Suomessa (kuva 3-3). Palvelualojen toimipaikkojen osuus koko maakunnassa on 59 % kaikista toimipaikoista, kun vastaavasti Raahen seudulla palvelualojen toimipaikkoja on 50 % kaikista toimipaikoista ja Oulun Eteläisellä alueella palvelualojen toimipaikkoja on ainoastaan 41 % kaikista toimipaikoista (21 %-yksikköä vähemmän kuin keskimäärin Suomessa). Palvelualoilla resurssivirrat ovat valtaosin aineettomia ja niitä mitataan rahassa (M€) ja henkilötyövuosissa (htv). Palveluihin kuuluu tarkastelussa myös kauppa ja logistiikka.

Teollisuuden (ml. rakentaminen) osuus Pohjois-Pohjanmaan toimipaikoista on 17 % kaikista toimipaikoista maakunnassa. Teollisuuden toimipaikkojen lukumäärä on koko Pohjois-Pohjanmaan kuin myös Raahen seudun sekä Oulun Eteläisen alueen osalta ovat hyvin lähellä Suomen keskiarvoa (ero +/- 1 %-yksikköä).

Alkutuotannon toimipaikkojen lukumäärän perusteella Pohjois-Pohjanmaa poikkeaa eniten Suomen keskiarvosta (+4 %-yksikköä) ja erot maakunnan sisällä ovat vielä suuremmat. Oulun Eteläisellä alueella alkutuotannon toimipaikkojen lukumäärä on 42 % kaikista toimipaikoista, kun Suomessa alkutuotannon toimipaikkoja on keskimäärin joka viides toimipaikka (20 % kaikista toimipaikoista). Raahen seudulla alkutuotannon toimipaikkoja on 31 % kaikista toimipaikoista. Teollisuudessa ja alkutuotannossa liikkuvat resurssivirrat ovat pääosin fyysisiä materiaaleja ja niitä voidaan mitata määränä (kpl), massana (t), tilavuutena (m³) ja energiana (GWh) edellä esitettyjen eurojen ja henkilötyövuosien lisäksi.



Kuva 3-3. Toimipaikkojen jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.

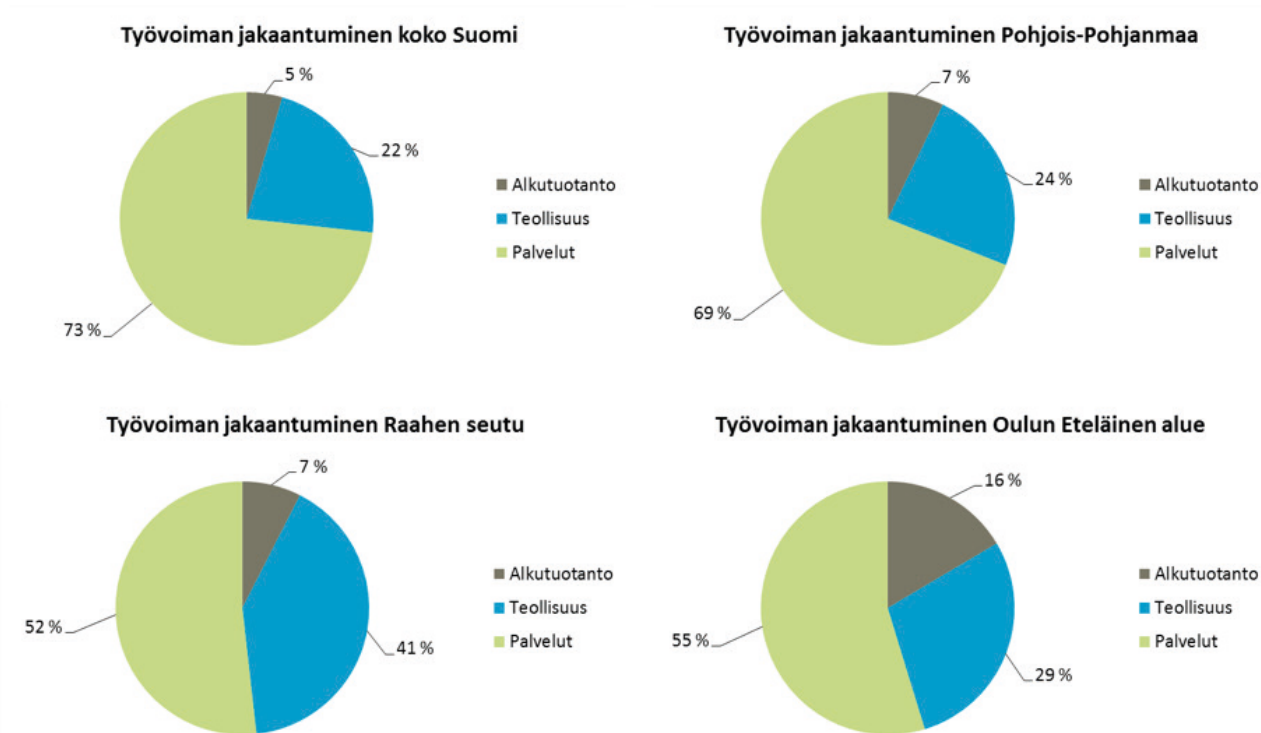


Kuva 3-4. Pohjois-Pohjanmaan maakunta, missä vaalean vihreällä on kuvattu maakuntaan kuuluvat kunnat sekä vihreillä pisteillä on kuvattu Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevat teollisuuden toimipisteet.

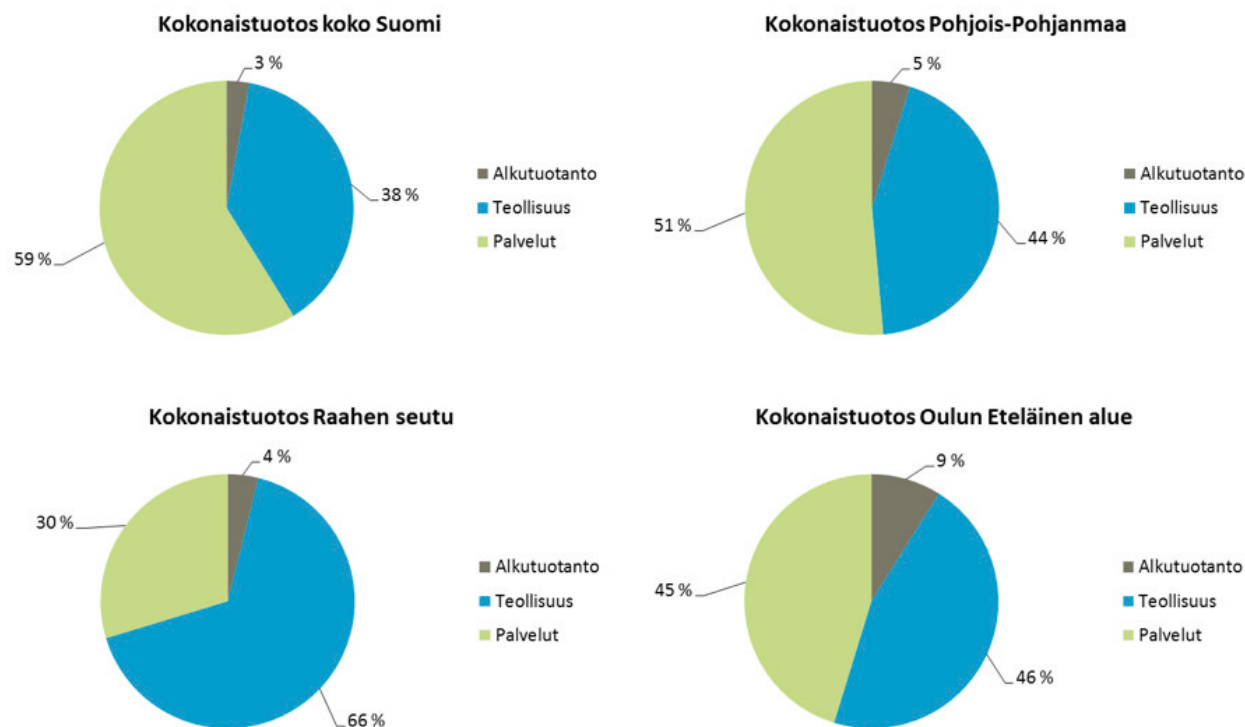
Teollisuuden toimipaikat sijaitsevat valtaosin kaupunkien läheisyydessä ja siellä, mihin maakunnan väestökin on keskittynyt (kuva 3-4).

Työvoiman jakautumisen näkökulmasta (kuva 3-5) Pohjois-Pohjanmaa on varsin lähellä Suomen keskimääräistä elinkeinorakennetta, jossa palvelutoimialat ovat selkeästi suurin työllistäjä (lähes $\frac{3}{4}$ osaa). Teollisuus työllistää lähes $\frac{1}{4}$ osan ja alkutuotanto loput työlliset (noin 5–10 % yksikköä). Tarkastelemalla työvoiman jakautumista tarkemmin maakunnan sisällä, nähdään alueiden erilaisuus. Työvoiman jakautumisessa toimialoittain alueiden erilaisuus korostuu selkeästi. Hyvänä esimerkkinä on Raahen seutu, jossa teollisuuden toimipisteitä on 1–2 %-yksikköä enemmän kuin muilla vertailtavilla alueilla, kun samanaikaisesti teollisuuden työllistävyys Raahen seudulla on 12–19 %-yksikköä enemmän kuin muilla alueilla. Vastaavasti Oulun Eteläisellä alueella alkutuotannon osuus alueen työpaikoista (16 % kaikista työpaikoista) on selkeästi suurempi kuin muilla alueilla (7 % kaikista työpaikoista) tai keskimäärin Suomessa (5 % kaikista työpaikoista).

Eri alueita voidaan vertailla toimipisteiden ja työpaikkojen lisäksi euromääräisten muuttujien avulla. Kokonaistuotoksen (liikevaihdon) mukaan (kuva 3-6), nähdään miten eri toimialat synnyttävät taloudellista toimeliaisuutta sekä synnyttävät rahavirtoja alueella. Pohjois-Pohjanmaalla palvelualojen osuus alueen kokonaistuotoksesta on 51 %, teollisuuden 44 % ja alkutuotannon osuus 5 %. Vastaavasti Raahen seudulla palvelualojen osuus kokonaistuotoksesta on ainoastaan 30 %, kun Suomessa keskimäärin palvelualojen osuus kokonaistuotoksesta on lähes 60 %, ollen selkeästi suurin kokonaistuotosta synnyttävä toimiala. Oulun Eteläisellä alueella palvelutoimialojen osuus kokonaistuotoksesta (45 %) on lähimpänä Pohjois-Pohjanmaan vastaavia lukuja, eron ollessa 6 %-yksikköä. Alkutuotannon osuus kokonaistuotoksesta on keskimäärin Suomessa 3 %. Raahen seudulla se on 4 %, mikä on 1 %-yksikön suurempi kuin Suomen keskiarvo ja 1 %-yksikön pienempi kuin Pohjois-Pohjanmaan keskiarvo. Oulun Eteläisellä alueella alkutuotannon osuus on 9 % eli 6 %-yksikköä suurempi kuin Suomen keskiarvo ja 4 %-yksikköä suurempi kuin Pohjois-Pohjanmaan keskiarvo.



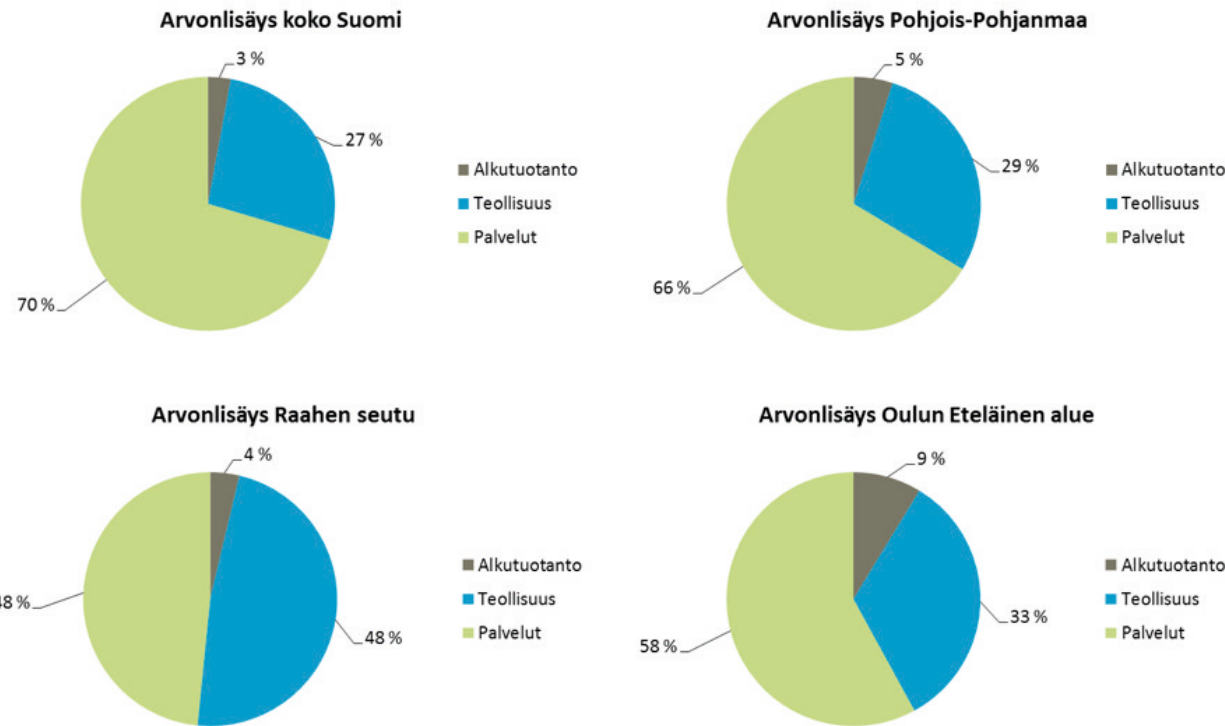
Kuva 3-5. Työvoiman jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.



Kuva 3-6. Kokonaistuotoksen jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.

Arvonlisäys kuvaa kuinka paljon kokonaistuotoksesta jää jäljelle, kun siitä vähennetään alueellisten tuotteiden ja palveluiden käytön kustannukset, kotimaisten ja ulkomaisten tuontituotteiden ja -palveluiden käytön kustannukset sekä tuoteverot vähennettyinä tuotetukipalkkioilla. Arvonlisäys on myös se osa tuotteiden ja palveluiden hinnasta, josta maksetaan arvonlisäveroa. Näin ollen arvonlisäys on riippuvaista kokonaistuotoksesta. Tarkasteltaessa toimialojen resurssitehokkuutta, arvonlisäyksen perusteella voidaan saada alustava kuva kyseessä olevan toimialan resurssitehokkuudesta. Tässä on kuitenkin muistettava eri toimialojen erilaisuus, jolloin eri toimialojen vertailu ristiin antaa väärän kuvan toimialan resurssitehokkuudesta ja pelkästään rahamääräisten arvonlisäyksien ja niiden osuuksien kokonaistuotoksesta vertailun tulisi rajoittaa ainoastaan samoihin toimialoihin riittävän tarkalla toimialajaolla.

Tarkastelemalla eri alueita arvonlisäyksen suhteen (kuva 3-7), nähdään että arvonlisäys jakaantuu lähes samanlailla eri toimialojen välillä kuin kokonaistuotoskin. Alkutuotannon osuus arvonlisäyksestä on kaikilla alueilla yhtä suuri, kuin kyseessä olevan alueen kokonaistuotoskin on. Palvelutoimialoilla arvonlisäys on selkeästi suurinta koko Suomessa (70 %), Pohjois-Pohjanmaalla (66 %) sekä Oulun Eteläisellä alueella (58 %). Poikkeuksen tekee Raahen seutu, jossa metalliteollisuus nostaa teollisuustoimialojen arvonlisäyksen (48 %) yhtä suureksi kuin palvelutoimialojen arvonlisäys. Teollisuustoimialojen arvonlisäys on niin Pohjois-Pohjanmaalla (29 %), Raahen seudulla kuin Oulun Eteläisellä alueellakin (33 %) suurempi kuin koko Suomessa keskimäärin (27 %).



Kuva 3-7. Arvonlisäyksen jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.

Välituotekäyttö kuvaa, paljonko alueellisten tuotteiden ja palveluiden käytön kustannukset, kotimaisten ja ulkomaisten tuotit tuotteiden ja -palveluiden käytön kustannukset sekä tuoteverot vähennettynä tuotetukipalkkioilla ovat yhteensä. Toisin sanoen, kuinka paljon kokonaistuotoksesta jää jäljelle, kun siitä vähennetään arvonlisäys.

Toimialoitaisen välituotekäytön avulla saadaan selkeä kuva toimialojen käyttämistä tuotantopanoksista omassa toiminnassa. Yleisellä tasolla tarkasteltuna alkutuotannossa välituotekäyttö koostuu mm. koneista ja laitteista, polttoaineista, lannoitteista, eläinten rehusta sekä ostopalveluista, kuten lo-

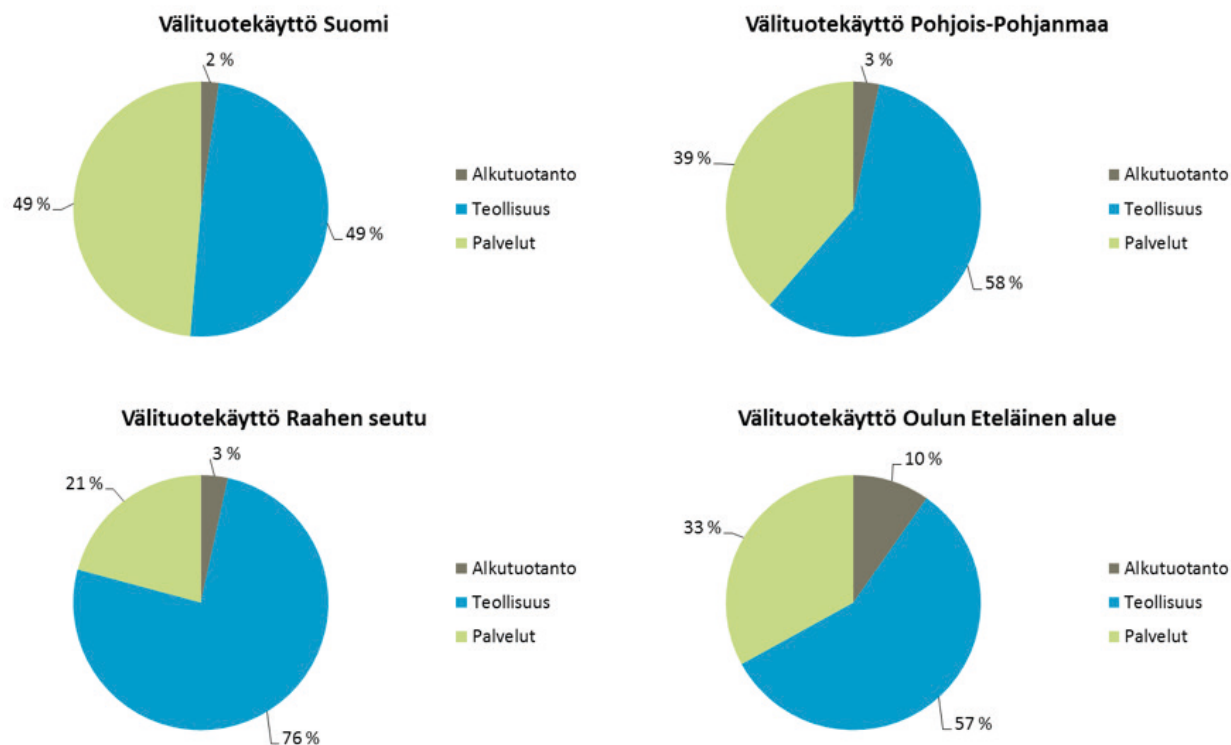
gistiikasta, sosiaali- ja terveyspalveluista, koneiden ja laitteiden vuokrauksesta ja leasingista sekä kiinteistöjen välityspalvelusta. Teollisuudessa välituotekäyttö koostuu mm. tuotannon raaka-aineista ja puolivalmisteista (esim. vilja ja maito, eläinruhot, puu ja metalli eri muodoissa, louhitut mineraalit ja niiden jalosteet, puolivalmisteet sekä valmiit osat) ja ostopalveluista, kuten logistiikasta, huoneistojen sekä liikeilojen hallinnasta, lakipalveluista, teknisestä suunnittelusta, tutkimuksesta ja kehityksestä, majoitus ja ravitsemuspalveluista, rahoitus- ja vakuutuspalveluista sekä koulutuksesta. Palvelutoimialoilla välituotekäyttö koostuu mm. myytävien palvelujen toteuttamiseksi tarvittavista valmiista

tuotteista sekä muilta palvelualoilta hankittavista ostopalveluista, kuten logistiikasta, tukku- ja vähittäiskaupasta, huoneistojen ja liikeilojen hallinnasta, majoitus ja ravitsemuspalveluista, koulutuksesta sekä rahoitus- ja vakuutuspalveluista.

Resurssitehokkuus ja sen mukainen toiminta vaikuttavat konkreettisesti yritysten käyttämiin panoksiin omassa tuotannossaan. Resurssitehokkuuden mukaisessa toiminnassa yritykset pyrkivät vähentämään panosten käyttöä sekä korvaamaan uusiutumattomia ja primääri- ja raaka-aineita uusiutuvilla raaka-aineilla sekä sekundäärisillä raaka-aineilla. Lisäksi palvelulähtöiset toimintamallit voivat osittain vähentää välituotekäytön panoksia, mutta samalla ne voivat lisätä palvelun tarjoajan käyttämiä panoksia. Kiertotalouden periaatteiden mukaan välituotekäytön määrän tulisi kuitenkin euroina mitattuna laskea pitkällä aikavälillä, kun siirrytään kohti kiertotaloutta.

Välituotekäytön perusteella (kuva 3-8) kaikki tarkasteltavat alueet ovat varsin erilaisia. Koko Suomessa välituotekäyttö jakaantuu lähes puoleksi teollisuus- ja palvelutoimialojen välillä (49 % molemmat). Alkutuotannon osuus koko Suomen välituotekäytöstä on ainoastaan 2 %, joka on myös täysin odotettua, ottaen huomioon, että alkutuotannosta erityisesti maatalous ja metsätalous tuottavat uusiutuvia raaka-aineita ja panoksia muille toimialoille varsin pienellä panosten käytöllä. Pohjois-Pohjanmaalla ja Raahen seudulla alkutuotannon välituotekäyttö on 1 %-yksikön suurempi kuin keskimäärin Suomessa. Oulun Eteläisellä alueella alkutuotannon välituotekäyttö on 10 % kaikesta välituotekäytöstä, ollen 8 %-yksikköä suurempi kuin keskimäärin suomessa.

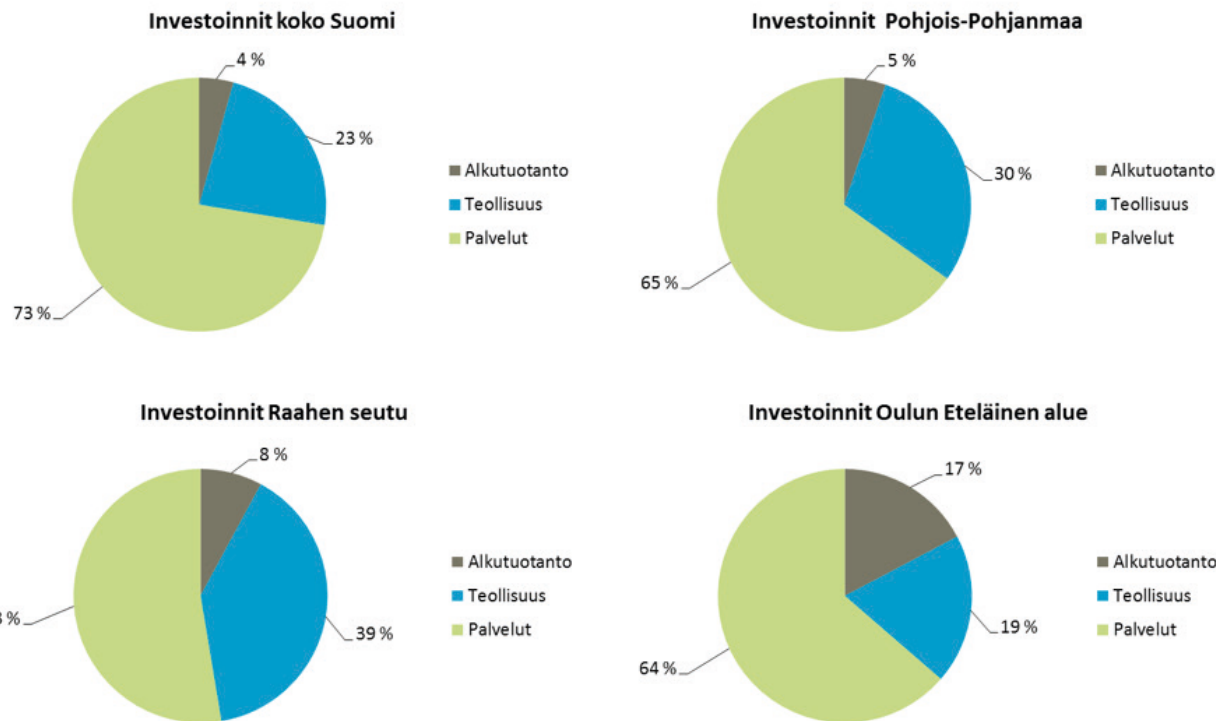
Raahen seudulla teollisuuden välituotekäyttö on selkeästi suurinta kattaen yli ¾ osaa kaikesta välituotekäytöstä. Teollisuuden välituotekäyttö Pohjois-Pohjanmaalla sekä Oulun Eteläisellä alueella on varsin lähellä toisiaan, ollen järjestyksessä 58 % ja 57 %. Näin ollen Pohjois-Pohjanmaa poikkeaa koko Suomen keskimääräisestä jakaumasta erityisesti teollisuus- ja palvelutoimialojen osalta sekä erot Pohjois-Pohjanmaan sisälläkin ovat erittäin suuret.



Kuva 3-8. Välituotekäytön jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.

Eri toimialojen tekemät investoinnit näkyvät kerrannaisvaikutuksina muiden toimialojen (erityisesti rakentaminen toimialan) kasvaneena liikevaihtona. Investointien kasvu synnyttää positiivista kierrettä ja lisää samalla kokonaistuotosta, joka edelleen kasvattaa arvonlisäystä alueella.

Investointien näkökulmasta (kuva 3-9), erot alueiden välillä kaventuvat, mutta niitä on silti selkeästi nähtävissä. Investointien perusteella Raahen seutu poikkeaa muista tarkasteltavista alueista selkeimmin teollisuuden osalta (investointien osuus 39 % kaikista investoinneista). Oulun Eteläinen alue poikkeaa alkutuotannon osalta (17 % kaikista investoinneista) ja Pohjois-Pohjanmaan maakunta on investointien näkökulmasta varsin lähellä koko Suomen keskiarvoa. Maakunnan sisällä on suuria eroja eri alueiden välillä, mikä näkyy varsin selkeästi mm. Oulun eteläisen alueen ja Raahen seudun eroissa.

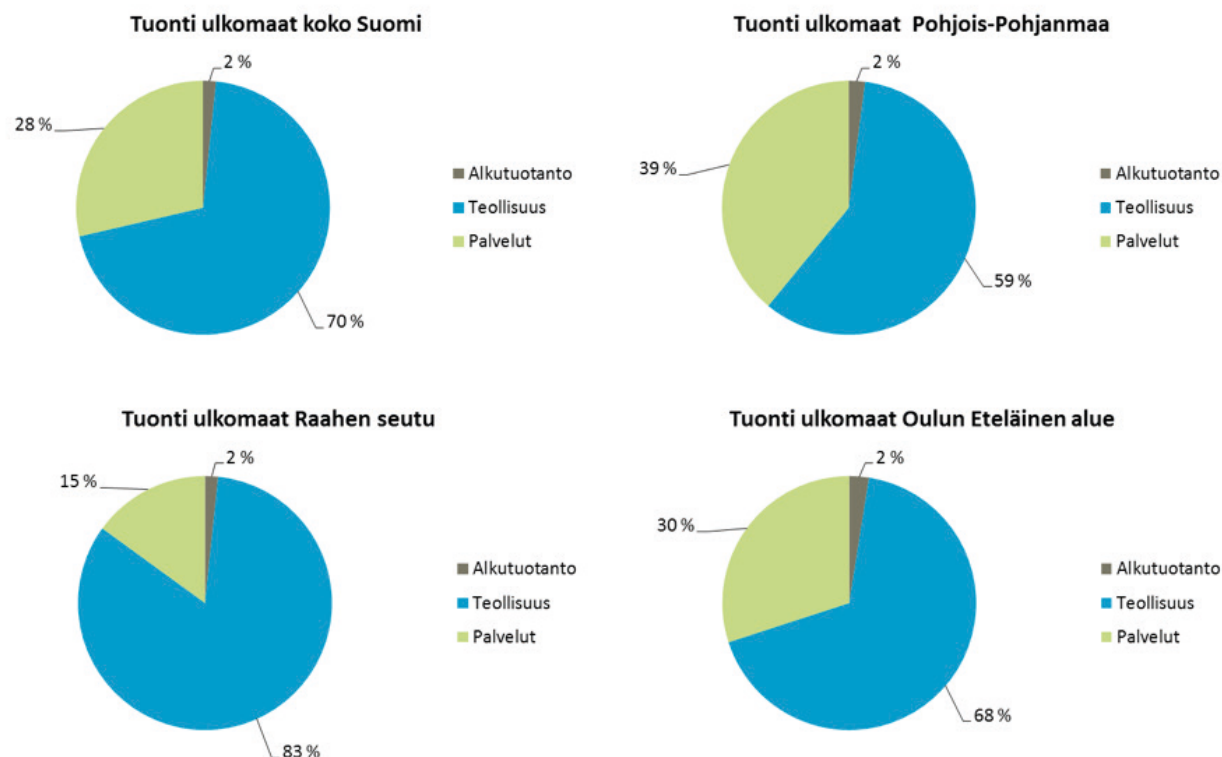


Kuva 3-9. Investointien jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.

Ulkomaisen tuonnin näkökulmasta (kuva 3-10) alkutuotannon rooli on kaikilla alueilla varsin samanlainen (2 % alueen kokonaistuonnista). Tämä on täysin loogista, sillä alkutuotannossa käytetään varsin vähän panoksia oman tuotannon aikaansaamiseksi ja suurin osa maatalouden ja metsätalouden panoksista tulee omasta tuotannosta tai oman tuotannon sivuvirroista. Suurimmat yksittäiset tuotteet, joita tuodaan alkutuotannon panoksiksi ulkomailta ovat mm. polttoaineet sekä erityiskoneet ja -laitteet. Palvelutoimialojen osuus alueen tuonnista on Suomessa keskimäärin

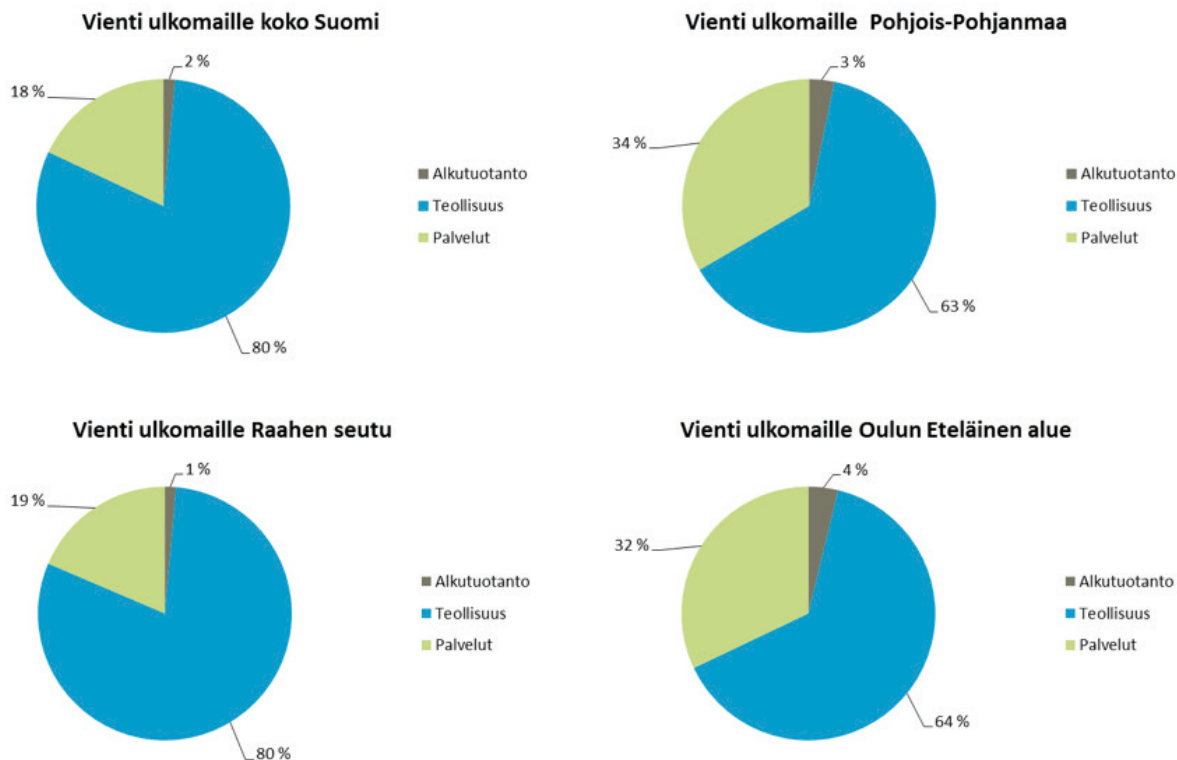
28 %, kun vastaava luku Pohjois-Pohjanmaalla on 39 %, Raahen seudulla ainoastaan 15 % ja Oulun eteläisellä alueella 30 %. Tässä valossa Oulun Eteläinen alue vastaa parhaiten koko Suomea, vaikka se muiden aiemmin tarkasteltujen näkökulmien valossa poikkeaa välillä huomattavastikin koko Suomen keskimääräisestä jakaumasta.

Raahen seudulla teollisuuden osuus koko seutukunnan ulkomaisesta tuonnista on 83 %, joka on 13 % -yksikköä enemmän kuin keskimäärin Suomessa ja 24 %-yksikköä enemmän, kun Pohjois-Pohjanmaalla. Raahen seudulla teollisuuden rooli korostuu selkeästi, kun alueen toimialajakaumaa tarkastellaan ulkomaisen tuonnin näkökulmasta sekä alue poikkeaa muista tarkasteltavista alueista.



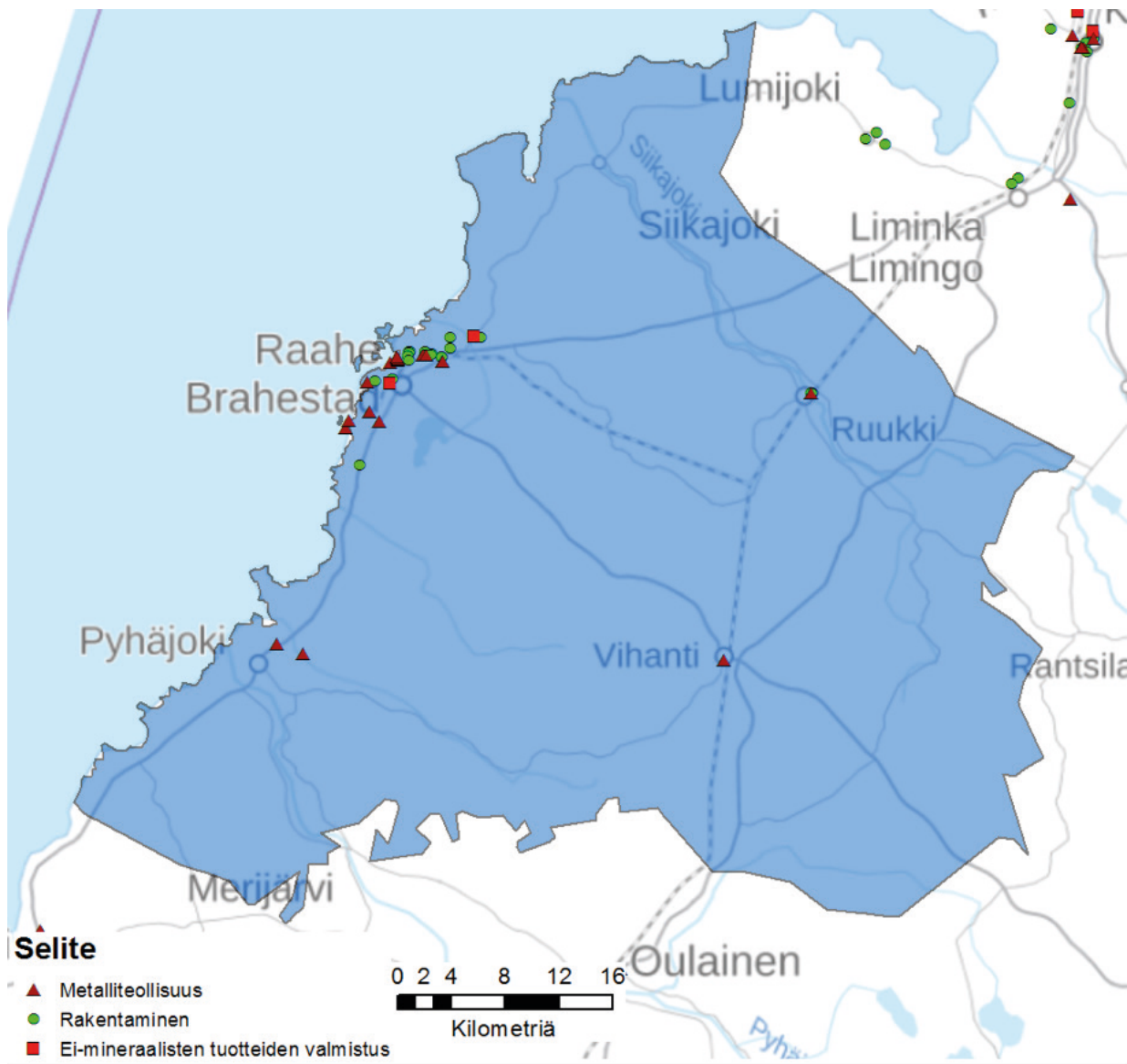
Kuva 3-10. Ulkomaisen tuonnin jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.

Viennin näkökulmasta teollisuuden merkitys kasvaa entisestään kaikilla tarkasteltavilla alueilla. Raahen seutu ja koko Suomi ovat varsin samankaltaisia. Molemmilla alueilla teollisuus kattaa 80 % kaikesta viennistä ja alkutuotannon osuus (kuva 3-11) on 1-2 %. Vastaavasti Oulun Eteläinen alue ja Pohjois-Pohjanmaa ovat viennin näkökulmasta varsin samankaltaisia alueita. Molemmilla alueilla teollisuuden osuus on 63-64 % ja alkutuotannon osuus 3-4 % kaikesta viennistä.



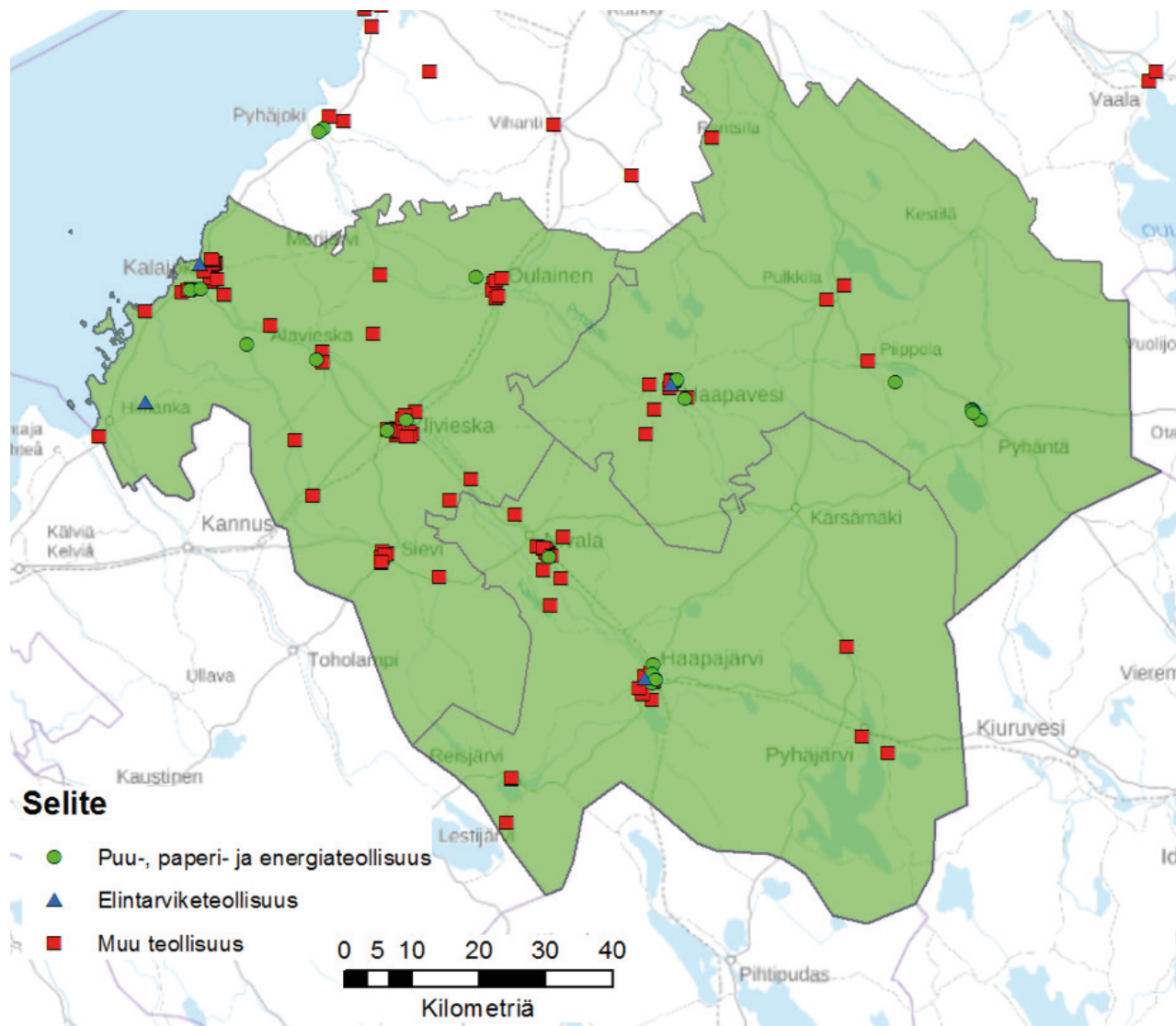
Kuva 3-11. Ulkomaisen viennin jakaantuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden välillä Suomessa, Pohjois-Pohjanmaalla, Raahen seudulla ja Oulun Eteläisellä alueella.

Tarkasteltaessa eri alueita niiden toimialarakenteen perusteella, tulee muistaa, että teollisuus pitää sisällään useita eri toimialoja. Tämä tarkoittaa, että teollisuus toimialan sisällä sekä alueiden välillä on paljon eroja, vaikka aggregoidut tulokset olisivatkin samankaltaisia. Seuraavissa kuvissa 3-12 ja 3-13 on esitetty teollisuuden toimipaikkojen jakautuminen maantieteellisesti sekä toimialojen välillä Raahen seudulla sekä Oulun Eteläisellä alueella. Tarkempia toimialakohtaisia tuloksia on kuvattu liites-
sä 2.



Raahen seudulla toiminta keskittyy erittäin voimakkaasti rannikolle ja sen välittömään läheisyyteen (kuva 3-12). Suurin osa teollisuuden toimipisteistä kuuluu rakentamisen toimialaan. Rakentaminen toimialan pisteitä on 52 % kaikista teollisuuden toimipisteistä, mutta liikevaihdon osuus on ainoastaan 10 % ja työllisyys alle 20 %. Vastaavasti metalliteollisuuden toimipisteitä on Raahen seudulla 17 % kaikista teollisuuden toimipisteistä, kun samanaikaisesti metalliteollisuuden osuus kokonaistuotoksesta on noin 70 % ja työllisyydestä noin 65 %.

Kuva 3-12 Teollisen toiminnan sijoittuminen Raahen seudulla. Kuvassa tumman punaiset kolmiot kuvaavat metalliteollisuuden toimipisteitä, vihreät ympyrät kuvaavat rakentamisen toimialan toimipisteitä ja kirkkaan punaiset neliöt kuvaavat jäte- ja jätevesihuollon sekä ei-mineraalisten tuotteiden valmistuksen toimipisteitä. Kartassa esitetyt toimipisteet kattavat lähes 92 % teollisuuden kokonaistuotoksesta ja yli 62 % koko Raahen seutukunnan kokonaistuotoksesta.



Kuva 3-13 Teollisen toiminnan sijoittuminen Oulun Eteläisellä alueella. Kuvassa vihreät ympyrät kuvaavat toimipisteitä, joissa käytetään merkittäviä määriä puuta raaka-aineina (puu- ja paperiteollisuus, energiahuolto), siniset kolmiot kuvaavat elintarviketeollisuuden toimipisteitä, joissa käytetään maatalouden tuotoksia raaka-aineina sekä punaiset neliöt kuvaavat muita teollisuuden toimipisteitä.

Oulun Eteläinen alue poikkeaa edellä esitetystä Raahan seudusta niin toimipisteiden maantieteellisen sijoittumisen kuin myös toimialojen välisen jakauman osalta. Oulun Eteläisellä alueella teollisuuden toimipisteet jakaantuvat varsin tasaisesti ympäri aluetta, suurimpien keskittymien sijaitessa Kalajoki – Haapajarvi -akselilla. Oulun eteläisellä alueella teollisuuden toimialoista mikään toimiala ei nouse selkeästi suurimpana esille, vaan toimialoittainen työllisyys sekä kokonaistuotos jakaantuvat varsin tasaisesti kaikille toimialoille. Tarkempia toimialoittaisia tuloksia Oulun Eteläiseltä alueelta on esitetty liitteessä 2.

4. Pohjois-Pohjanmaan nykyiset resurssivirrat ja materiaalitase

Edellä kuvattu toimintaympäristö ja taloudellinen toiminta muodostuvat alueilla toimivien yritysten resurssivirroista. Yksittäisten yritysten resurssivirrat ovat aggregoitu toimialatasolla ja ne esitetään ja kuvataan seuraavissa kappaleissa soveltuvilta osin taulukoina, havainnollistavina kuvina sekä selventävinä tekstikuvauksina. Yksityiskohtaiset taulukot, joissa ovat esitetty kattavasti tarkemmalla toimialajaolla alueen resurssivirrat materiaali- ja rahamääräisenä on liitteissä 3, 4 ja 5.

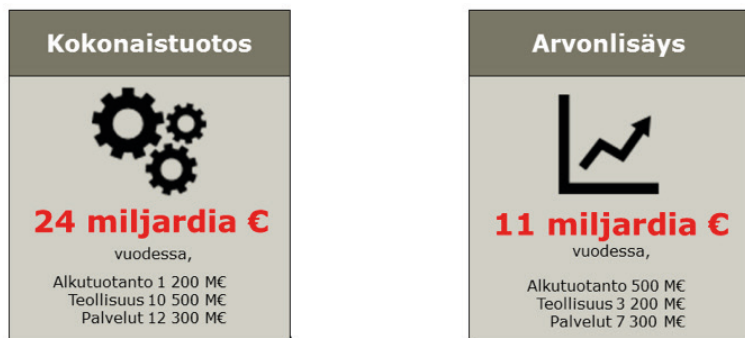
Tuoreimman tilastoaineiston mukaan työpaikkoja Pohjois-Pohjanmaalla on noin 170 000 henkilötyövuoden verran, joista noin 13 000 henkilötyövuotta on alkutuotannossa, noin 40 000 henkilötyövuotta teollisuudessa ja noin 117 000 henkilötyövuotta palvelutoimialoilla. Työpaikoista alle 10 % on Raahen seudulla ja reilut 20 % työpaikoista sijaitsee Oulun Eteläisellä alueella.

Pohjois-Pohjanmaalla alueen kokonaistuotos on noin 24 miljardia euroa vuodessa, josta arvonlisäystä on noin 11 miljardia euroa (noin 45 % kokonaistuotoksesta). Alueella tuotettuja alkutuotannon panoksia (mm. liha, kala, maito, vilja, puu, pelto- ja metsäbiomassa, sora, kivi, turve), teollisuuden välituotteita (mm. raakarauta, tekniset puolivalmisteet ja komponentit) sekä palvelutoimialojen palveluita (mm. kauppa ja logistiikka, pankki- ja rahoituspalvelut, tekninen suunnittelu, vartiointi, vapaa-ajan ja kulttuurin palvelut) käytetään Pohjois-Pohjanmaalla 5,5 miljardin euron arvosta. Vastaavia tuotteita ja palveluita tuodaan ulkomailta Pohjois-Pohjanmaalla toimivien yritysten käyttöön noin 2,2 miljardin euron arvosta vuodessa.

Vuosittaiset investoinnit tuoreimman aluetilinpidon mukaan olivat Pohjois-Pohjanmaalla noin 3,4 miljardia euroa, joista alkutuotannon osuus oli noin 200 M€, teollisuuden noin 1 000 M€ ja palvelutoimialojen noin 2 200 M€. Maantieteellisesti investoinneista noin 6 % kohdistuu Raahen seudulle, 16 % Oulun Eteläiselle alueelle, 64 % Oulun seudulle ja loput 14 % Oulun kaaren ja Koillismaan alueille.

Pohjois-Pohjanmaa

- Alueen kokonaistuotos, välituotekäyttö, arvonlisäys, toimipaikat ja palkansaajakorvaukset ovat noin 6 % sekä työllisyys ja investoinnit noin 7 % koko Suomen vastaavista luvuista.
- Pohjois-Pohjanmaan sisällä on suuria alueellisia eroja ja eri alueet eroavat huomattavasti toisistaan.
 - Materiaali-intensiteetti kuvaa kansantalouden riippuvuutta luonnonvaroista ja mitataan luonnonvarojen kokonaiskäytön tai suorien panosten suhteena kansantuotteeseen. Materiaali-intensiteetin laskiessa eli riippuvuuden vähetessä saadaan tuotettua "vähemmästä enemmän".
 - Pohjois-Pohjanmaalla suorien panosten materiaali-intensiteetti on noin 1,7 kg / € BKT (Suomessa 1,1 kg / € BKT) ja luonnonvarojen kokonaiskäytön materiaali-intensiteetti on noin 2,6 kg / € BKT (Suomessa 2,8 kg / € BKT)
 - Suoria panoksia kulutetaan Pohjois-Pohjanmaalla enemmän kuin Suomessa keskimäärin, mutta vastaavasti luonnonvarojen kokonaiskäyttö on vähäisempää kuin Suomessa keskimäärin.
- Suorien panosten kokonaiskäyttö Pohjois-Pohjanmaalla on noin 48 t/hlö (Suomessa 42 t/hlö) ja luonnonvarojen kokonaiskäyttö 75 t/hlö (Suomessa 106 t/hlö).
- Pohjois-Pohjanmaalla kotimainen tuonti ja vienti ovat hyvin tasapainossa ja molempien suuruus on noin 4,8 miljardia euroa. Ulkomaista tuontia on noin 200 miljoonaa euroa enemmän kuin vientiä ulkomaille. Aluetalouden näkökulmasta vientiä muualle Suomeen sekä ulkomaille tulisi kasvattaa ja pyrkiä vähentämään mahdollisuuksien mukaan erityisesti ulkomaista tuontia sekä mahdollisuuksien mukaan kotimaista tuontia.



Kotimainen tuonti ja vienti

- Pohjois-Pohjanmaalle tuleva kotimainen tuonti yritysten välituotekäyttöön on noin 4,8 miljardia euroa.
 - Alkutuotannon osuus noin 240 M€
 - Teollisuuden osuus noin 3 400 M€
 - Palvelutoimialojen osuus noin 1 160 M€
- Pohjois-Pohjanmaalta lähtevä tavaroiden ja palveluiden vienti muualle kotimaahan on myös noin 4,8 miljardia euroa.
 - Alkutuotannon osuus noin 300 M€
 - Teollisuuden osuus noin 4 100 M€
 - Palvelutoimialojen osuus noin 400 M€

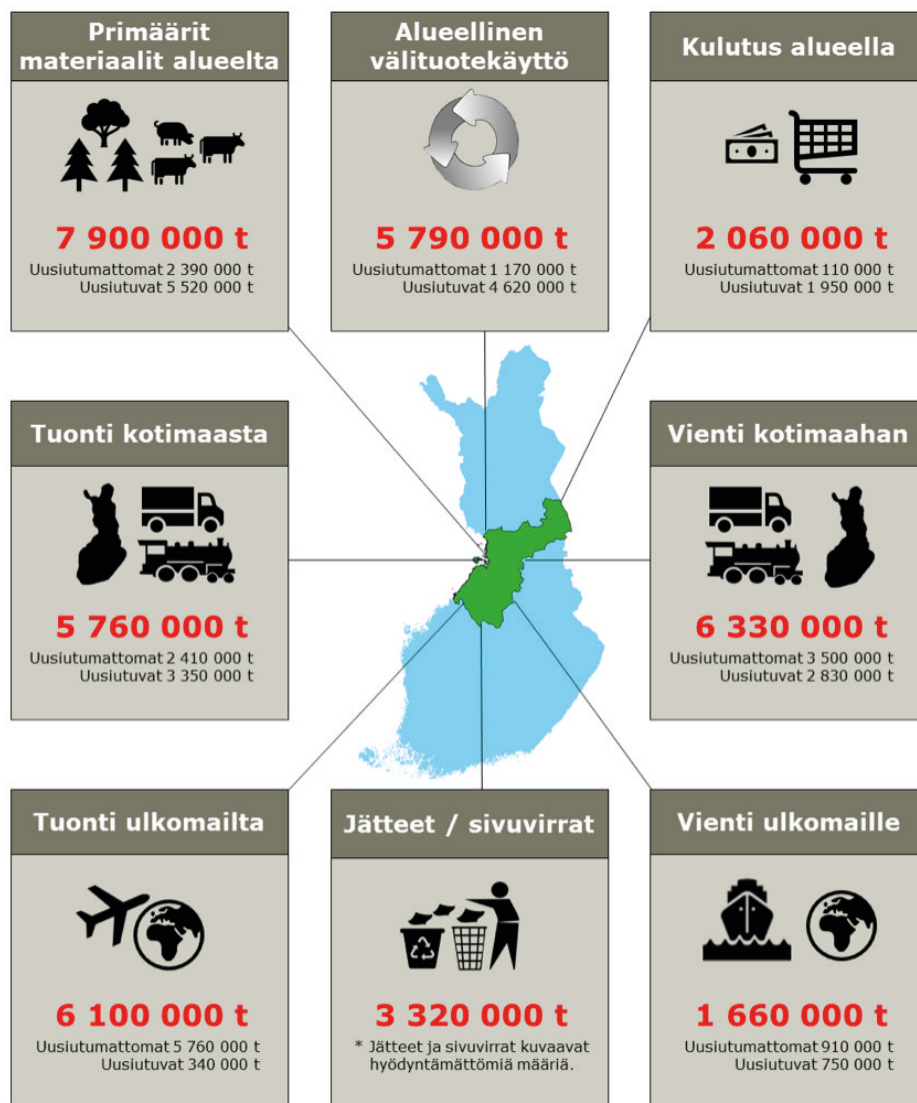
Poikkileikkaus vuoden 2016 rahavirroista ja työpaikoista Pohjois-Pohjanmaalla.

Kuva 4-1. Yhteenveto Pohjois-Pohjanmaan rahavirroista sekä työpaikoista vuonna 2016. Kaikki informaatio esitetty kuvassa koko Pohjois-Pohjanmaata sekä perustuvat resurssivirtamallinnuksen tuloksiin.

4.1 MATERIAALIVIR RAT

Pohjois-Pohjanmaan materiaalivirrat muodostuvat sekä toimialojen panosten käytöstä omassa toiminnassaan, että toimialojen tarjonnasta muille toimialoille ja kulutukseen sekä vientiin muualle Suomeen ja ulkomaille. Materiaalivirrat ja resurssien käyttö voidaan jakaa karkeasti uusiutumattomiin materiaaleihin, uusiutuviin materiaaleihin, energiaan sekä hyödyntämättömiin sivuvirtoihin ja jätteisiin. Kuvassa 4-2 on esitetty yhteenvedona vuoden 2016 materiaalitase Pohjois-Pohjanmaalla.

Resurssivirtoja syntyy myös rahamääräisenä (mm. palvelut), mutta ne on esitetty myöhemmin omana kokonaisuutenaan kapaleessa 4.2. Taulukossa on esitetty kaikki materiaalien ja energian käytöt toimialoittain käyttäen 56 toimialan jakoa. Liitteessä 3 on kuvattu tarkemmin, kuinka paljon materiaaleja tulee alueelta, muualta Suomesta sekä ulkomailta Pohjois-Pohjanmaalle väli- tuotekäyttöön.



Poikkileikkaus vuoden 2016 materiaalitaseesta Pohjois-Pohjanmaalla.

Materiaalimääräisiä raaka-aineita muuttuu myös mm. energiaksi, minkä vuoksi kulutus ja tuotanto eivät ole tasapainossa.

Kuva 4-2. Yhteenvedo Pohjois-Pohjanmaan materiaalitaseesta vuonna 2016. Kaikki infograafissa esitetyt luvut kuvaavat koko Pohjois-Pohjanmaata sekä perustuvat resurssivirtamallinnuksen tuloksiin.

Taulukko 4-1. Materiaalien ja energian käyttö toimialoitain Pohjois-Pohjanmaalla nykytilanteessa.

Toimiala	Uusiutu- mattomat materialit (t)	Uusiutuvat materiaalit (t)	Energia (GWh)
YHTEENSÄ	15 865 000	11 715 000	23 100
ALKUTUOTANTO	2 015 000	3 886 000	600
01 Maatalous ja metsästys	200 000	3 875 000	70
02-03 Metsätalous ja kalatalous	22 000	5 000	50
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	1 793 000	6 000	480
TEOLLISUUS	13 435 000	7 568 000	12 100
10-12 Elintarviketeollisuus	23 000	544 000	290
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	7 000	6 000	110
16 Puuteollisuus	59 000	3 191 000	850
17 Paperiteollisuus	435 000	1 568 000	3 960
18 Painaminen	2 000	8 000	20
19-21 Kemianteollisuus	357 000	116 000	540
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	23 000	16 000	100
23 Rakennusaineteollisuus	407 000	6 000	230
24 Metallien jalostus	4 927 000	30 000	3 900
25 Metallituotteiden valmistus	168 000	5 000	290
26 Elektroniikkateollisuus	285 000	32 000	810
27 Sähkölaitteiden valmistus	27 000	4 000	40
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	12 000	2 000	40
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	14 000	2 000	50
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	16 000	28 000	60
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	20 000	2 000	130
35 Energiahuolto*	5 715 000	1 519 000	40

Toimiala	Uusiutu- mattomat materialit (t)	Uusiutuvat materiaalit (t)	Energia (GWh)
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jäte- vesihuolto	13 000	3 000	220
41-43 Rakentaminen	925 000	486 000	420
PALVELUT	415 000	261 000	10 400
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	31 000	4 000	180
46 Tukkukauppa	7 000	11 000	260
47 Vähittäiskauppa	20 000	18 000	1 420
49 Maaliikenne	119 000	7 000	270
50 Vesiliikenne	1 000	0	0
51 Ilmaliikenne	0	0	0
52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	11 000	4 000	290
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	5 000	61 000	580
58 Kustannustoiminta	2 000	3 000	40
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	0	1 000	10
61 Televiestintä	1 000	1 000	70
62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	5 000	4 000	80
64 Rahoitustoiminta	4 000	2 000	70
65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutus- ta palveleva toiminta	2 000	3 000	70
68 Kiinteistöalan toiminta	13 000	6 000	1 130
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	51 000	12 000	2 160
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	2 000	2 000	60
71 Tekniset palvelut	7 000	6 000	140

Toimiala	Uusiutu- mattomat materialit (t)	Uusiutuvat materiaalit (t)	Energia (GWh)
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	3 000	4 000	90
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	1 000	1 000	10
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	2 000	5 000	10
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	5 000	2 000	10
78 Työllistämistoiminta	1 000	1 000	10
79 Matkatoimistot	1 000	1 000	0
80-82 Muut tukipalvelut	9 000	11 000	230
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	30 000	17 000	950
85 Koulutus	12 000	25 000	560
86 Terveyspalvelut	40 000	25 000	330
87-88 Sosiaalipalvelut	11 000	8 000	520
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	1 000	1 000	70
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	5 000	3 000	280
94 Järjestöjen toiminta	4 000	5 000	430
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	1 000	2 000	20
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	8 000	5 000	50
* Toimiala 35 Energiahuolto sisältää kaikki energiatuotannon materiaaivirrat, jolloin toimiala pitää sisällään myös yritysten omien voimalaitosten polttoaineet, joilla tuotetaan energiaa (sähköä tai lämpöä) teollisuuslaitosten omaan käyttöön riippumatta yrityksen varsinaisesta toimialasta. Käytettyyn materiaaivirtojen esitystapaan päädyttiin mallinnusteknisistä syistä.			

Taulukon 4-1 tiedoista saadaan selkeästi havainnollistettua, kuinka suurimmat materiaalivirrat liikkuvat teollisuudessa (85 % kaikista uusiutumattomista materiaaleista ja 65 % kaikista uusiutuvista materiaaleista Pohjois-Pohjanmaalla) ja erityisesti muutamalla keskeisellä toimialalla (mm. puuteollisuus, paperiteollisuus, metallien jalostus ja energiahuolto). Alkutuotannossa materiaalien käyttö on myös huomattavasti suurempaa (13 % kaikista uusiutumattomista ja 33 % kaikista uusiutuvista materiaaleista Pohjois-Pohjanmaalla) kuin euromääräisten tulosten perusteella voisi olettaa (3 % kaikesta välituotekäytöstä). Tämä on seurausta siitä, että maatalouden käyttämät panokset (mm. rehu, vilja, lannoitteet) ovat edullisia kilohinnaltaan verrattuna muiden toimialojen käyttämiin materiaalipanoksiin, jolloin alkutuotannon käyttämät panokset ovat määrällisesti suuremmat kuin arvossa mitattuna.

Palvelutoimialat käyttävät materiaalipanoksia Pohjois-Pohjanmaalla ainoastaan 3 % kaikista uusiutumattomista ja 2 % kaikista uusiutuvista materiaaleista. Energiaa palvelutoimialat puolestaan käyttävät noin 45 % kaikesta energian kulutuksesta (pl. kotitalouksien kulutus). Tulokset tukevat olettamusta, että palvelutoimialat ovat varsin energia-intensiivisiä ja suurimmat resurssitehokkuuden tehostamiskohteet liittyvät juurikin energiakulutuksen seurantaan ja kehittämiseen.

Toimialoitaisen tarjonnan (taulukko 4-2) ja toiminnassa syntyvien hyödyntämättömien sivuvirtojen ja jätteiden (taulukko 4-5) perusteella saadaan selville toimialoitain alueellinen materiaalitase. Taulukossa 4-2 on esitetty toimialoitain materiaalmääräinen tarjonta sekä energiantuotanto. Taulukossa ei ole mukana kaikkia hyödynnettyjä sivuvirtoja täysin kattavasti, koska jo vakiintuneen kierrätyksen sekä käytetyn aineiston pohjalta ei päästy riittävän luotettaviin arvioihin kaikilla toimialoilla. Materiaalmääräisen tarjonnan ja energiatarjonnan lisäksi toimialoilla syntyy euromääräistä tarjontaa, eli aineettomia palveluita. Rahassa mitattavaa tarjontaa ja sen suuruutta toimialoitain on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.2.

Taulukko 4-2. Materiaalien tarjonta toimialoitain Pohjois-Pohjanmaalla. Taulukon määrät eivät pidä sisällään sivuvirtoja tai jätteitä.

Toimiala	Tarjonta	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästys	4 432 000	t
02-03 Metsätalous ja kalatalous	6 030 000	m3
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	1 705 000	t
10-12 Elintarviketeollisuus	364 000	t
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	19 000	t
16 Puuteollisuus	2 168 000	t
17 Paperiteollisuus	1 256 000	t
18 Painaminen	100	t
19-21 Kemianteollisuus	655 000	t
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	49 000	t
23 Rakennusaineteollisuus	376 000	t
24 Metallien jalostus	2 380 000	t
25 Metallituotteiden valmistus	67 000	t
26 Elektroniikkateollisuus	31 000	t
27 Sähkölaitteiden valmistus	23 000	t
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	8 000	t
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	9 000	t
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	11 000	t
35 Energiahuolto	18 000	GWh

Toimialoittaisen materiaalien tarjonnan perusteella Pohjois-Pohjanmaalla määrällisesti mitattuna esiin nousee esiin yhdeksän toimialaa, joilla liikkuu merkittävät määrät materiaaleja. Nämä toimialat ovat: 01 Maatalous ja metsästys (mm. raakamaito, vilja, liha, peruna), 02-03 Metsätalous ja kalatalous (mm. raakapuu), 05-09 Kaivostoiminta ja louhinta (mm. sora, savi, kivi, turve), 10-12 Elintarviketeollisuus (mm. jalostettu maito ja -tuotteet, juusto, lihajalosteet, eläimet), 16 Puuteollisuus (mm. sahattu ja höylätty puutavara, vaneri, parketti, puupakkaukset), 17 Paperiteollisuus (mm. paperi-, kartonki- ja pahvituotteet), 19-21 Kemianteollisuus (mm. jalostetut öljytuotteet, maalit ja lakat, pesu-, puhdistus- ja kiillotusaineet, tekokuidut, lääkkeet), 23 Rakennusaineteollisuus (mm. lasi, tulen kestävät tuotteet, tiili, sementti, kalkki, kipsi, betoni, leikattu tai muotoiltu kivi) sekä 24 Metallien jalostus (mm. rauta, teräs, rautaseokset, jalometallit, teräsputket ja profiilit). Edellä mainitut yhdeksän toimialaa kattavat lähes 99 % kaikesta materiaalimääräisestä tarjonnasta.

Metsätalous Pohjois-Pohjanmaalla

- Metsien kokonaispinta-ala Pohjois-Pohjanmaalla on noin 3,1 miljoonaa hehtaaria, puuvarojen ollessa 223 000 000 m³. Puuston kasvu vuodessa on Pohjois-Pohjanmaalla noin 10,7 miljoonaa m³, josta hakataan vuosittain noin 6 miljoonaa m³. Metsätalouden tuotanto jakautuu kuitupuuhun, tukkipuuhun ja energiapuuhun. Metsätalouteen tulevia resurssivirtoja ovat lähinnä työkoneiden polttoainevirrat ja metsätaloudessa käytettävät lannoitteet. Metsätaloudessa käytettävien panosten synnyttämät materiaaliveirrat ovat pieniä suhteessa tuotantomääriin. Resurssitehokkuuden kannalta oleellista on metsän vuotuisen kasvun suuruus, jota voidaan säätää oikeilla lannoitusmäärillä sekä oikeilla metsätaloudellisilla toimenpiteillä.

Maatalous Pohjois-Pohjanmaalla

- Maatalous on erittäin tärkeä elinkeino Pohjois-Pohjanmaan alueella ja viljelyssä olevien peltojen yhteispinta-alalla on noin 200 000 hehtaaria. Alueen tärkein maaseutuelinkeino on kotieläintalous, jossa liikkuu myös suuria materiaaliveirtoja. Kotieläintalous ja sen tärkeys alueen taloudelliselle toiminnalle nousee esiin erityisesti Oulun Eteläisellä alueella. Pohjois-Pohjanmaa on myös Suomen suurin maitotalousalue noin 17 % osuudella. Naudanlihan tuotantomäärä alueella on 12 000 tonnia, sianlihan 9 030 tonnia ja maidontuotannon 354 000 tonnia. Myös naudanlihan tuotannossa Pohjois-Pohjanmaa on Suomen kärkialueita.
- Materiaaliveirtojen näkökulmasta maataloudessa kiinnostavia virtoja ovat päätuotevirtojen lisäksi myös erilaiset sivutuotevirrat. Kotieläintuotannossa pääasiallinen sivutuote on lanta, joka hyödynnetään käytännössä kokonaan alueella sijaitsevilla kasvintuotantotiloilla, jolloin tarjonta ja kysyntä ovat lähes tasapainossa. Lisäksi alueella käytetään kasvintuotannossa alueen ulkopuolelta tulevia keinolannoitteita.
- Vaikka tuotetun sianlihan määrä on suhteellisen lähellä naudanlihan tuotantoa, ovat siihen liittyvät resurssivirrat huomattavasti karjataloutta pienemmät johtuen pienemmistä rehun kulutusmääristä lihakiloon nähden. Sianlihan tuotannon taloudellinen arvo on kuitenkin karjataloutta pienempi. Tuotetuista maitomääristä suurin osa käsitellään alueella sijaitsevilla meijereillä ja lihan tuotannosta suuri osa viedään prosessointiin alueen ulkopuolelle.
- Pohjois-Pohjanmaa on tärkeää eläintuotantoaluetta, jolloin myös kasvintuotannosta rehun tuotannon, etenkin säilörehun, osuus on suuri. Lisäksi rehuksi käytetään tuorerehua ja kuvaheinää sekä laidunta, joiden tuotantomäärät on esitetty tarkemmin liitteessä 4. Maatalouden materiaaliveirrat kiertävät pääasiassa alueen sisäpuolella siirtyen alueen kasvintuotantotiloilta lihantuotantotiloille.
- Ihmisravinnoksi käytettävistä tuotteista perunan ja viljojen osuus on merkittävä Pohjois-Pohjanmaalla. Materiaalivirroista väkilannoitteiden osuus lannoitteiden kokonaisuudesta on noin 5 %. Kiertotalouden edistämisen osalta alueella käytetään jo suhteellisen runsaasti sivutuotekalkkia, jonka osuus kalkin kokonaisuudesta on noin 22 %.

Kalatalous Pohjois-Pohjanmaalla

- Vuonna 2016 Pohjois-Pohjanmaan kokonaiskalansaalis oli 20 700 tonnia, josta silakan osuus oli 17 000 tonnia. Suuri osa kalastetusta silakasta päätyy muualle Suomeen turkistuotantoalueille turkiseläinten rehuksi. Kalatalouden suurimmat tuotantopanokset Pohjois-Pohjanmaalla ovat kalastustoiminnassa käytettävät polttoaineet, joita käytetään vuosittain nykyisillä kalasaaliilla noin 2 100 t.
- Kalankasvatusta harjoitetaan Pohjois-Pohjanmaan pohjoisen osan rannikkoalueella sekä itäosan sisävesillä. Kalankasvatuksen tuotannon kokonaismäärä oli vuonna 2016 yhteensä noin 432 tonnia, mistä valtaosa sijoittui sisävesille Pohjois-Pohjanmaan itäosaan. Panoksena kalankasvatukseen tuodaan pääosin muualta Suomesta kalanrehua noin 1,1-kertainen määrä tuotettuun kalamäärään nähden.

Puuteollisuus Pohjois-Pohjanmaalla

- Puuteollisuus on varsin merkittävässä roolissa Pohjois-Pohjanmaalla ja se työllistää yhteensä noin 2 800 henkilötyövuotta.
- Puuteollisuus jakaantuu tarkemmalla jaolla Pohjois-Pohjanmaalla Puun sahaukseen, höyläykseen ja kyllästyksen (36 % toimipaikoista); Vanerin ja vaneriviilun valmistukseen (1 % toimipaikoista); Puutalojen valmistukseen (15 % toimipaikoista); rakennuspuusepäntuotteiden valmistukseen (30 % toimipaikoista); Puupakkausten valmistukseen (6 % toimipaikoista) sekä Muiden puutuotteiden valmistukseen (13 % toimipaikoista).
- Liikevaihto toimipaikkaa kohden on Pohjois-Pohjanmaalla 2,0 M€/toimipaikka, kun vastaava luku koko Suomessa on 1,4 M€/toimipaikka.

Metalliteollisuus Pohjois-Pohjanmaalla

- Metalliteollisuus työllistää Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä yli 6 300 henkilötyövuotta (sis. metallien jalostuksen ja metallituotteiden valmistuksen).
- Metalliteollisuus jakaantuu tarkemmalla jaolla Pohjois-Pohjanmaalla Raudan, teräksen ja rautaseosten valmistus (5 % toimipaikoista); Putkien, profiiliputkien ja niihin liittyvien tarvikkeiden valmistus teräksestä (2 % toimipaikoista); Teräksen valu (alle 1 % toimipaikoista); Kevytmetallien valu (alle 1 % toimipaikoista); Metallirakenteiden ja niiden osien valmistus (25 % toimipaikoista); Metalliovien ja -ikkunoiden valmistus (2 % toimipaikoista); Muiden metallisäiliöiden ja -altaiden yms. valmistus (1 % toimipaikoista); Höyrykattiloiden valmistus (2 % toimipaikoista); Aseiden ja ammusten valmistus (1 % toimipaikoista); Metallin takominen, puristaminen, meistäminen ja valssaus; jauhemetallurgia (1 % toimipaikoista); Metallien käsittely ja päällystäminen (6 % toimipaikoista); Metallien työstö (43 % toimipaikoista); Ruokailu- ja leikkuuvälineiden yms. valmistus (1 % toimipaikoista); Lukkojen ja saranoiden valmistus (alle 1 % toimipaikoista); Työkalujen valmistus (2 % toimipaikoista); Metallilankatuotteiden, ketjujen ja jousien valmistus (alle 1 % toimipaikoista) sekä Muiden metallituotteiden valmistus (11 % toimipaikoista).
- Liikevaihto toimipaikkaa kohden on Pohjois-Pohjanmaalla 4,7 M€/toimipaikka, kun vastaava luku koko Suomessa on 3,6 M€/toimipaikka.

Taulukko 4-3. Energiantuotannon jakaantuminen Pohjois-Pohjanmaalla eri tuotantomuotojen ja tapojen mukaan

Energiantuotanto	Määrä	Yksikkö
Voimalaitokset	5 150	GWh
Teollisuuden omat voimalaitokset	8 700	GWh
Vesivoima	2 750	GWh
Tuulivoima	1 400	GWh

Toimialoittaisessa materiaalivirtatarkastelussa Energiahuolto-toimiala sisältää kaiken energiantuotannon. Energiantuotanto Pohjois-Pohjanmaalla on nykyisin noin 18 000 GWh. Energiantuotanto jakaantuu eri tuotantomuotojen ja -tapojen mukaan, taulukossa 4-3 esitetyllä tavalla.

Taulukko 4-4. Teollisuuden ja yhdyskuntien voimalaitosten käyttämät polttoaineet, niiden määrä (t) ja energiasisältö (GWh) vuonna 2016 Pohjois-Pohjanmaalla.

Polttoaine	Määrä (t)	Energia (GWh)
Masuunikaasu	4 425 000	3 200
Mustalipeä	744 000	2 480
Jyrsinturve	916 000	2 380
Koksi ja koksikaasu	210 000	2 230
Raskas polttoöljy	61 000	670
Kuori	205 000	650
Nestekaasu	42 000	540
Sahanpurut, kutterilastut ym.	307 000	510
Kokopuu tai rankahake	180 000	470
Mäntypiki ja -öljy	18 000	190
Metsätähdehake ja -murske	63 000	160
Fossiilinen kaasu	6 000	65
Biokaasu	12 000	60
Kevyt polttoöljy	4 000	50
Puutähdehake tai -murske	19 000	50
Kivihiili, bituminen	6 000	45
Muut polttoaineet (mm. metanoli, REF, O-kuitu, kaatopaikkakaasu, kierrätyspuu, palaturve)	25 000	100

Voimalaitokset tuottavat nykyisin suurimman osan energiasta Pohjois-Pohjanmaalla (noin 13 850 GWh ja 77 %). Voimalaitokset voidaan jakaa vielä erikseen teollisuuden omiin voimalaitoksiin, joiden ensisijainen tarkoitus on tuottaa energiaa (sähköä sekä prosessilämpöä) teollisuuden prosesseihin sekä voimalaitoksiin, jotka tuottavat energiaa (sähköä ja kaukolämpöä) mm. kantaverkon kautta yrityksille ja yksityiseen sekä julkiseen kulutukseen.

Teollisuuden ja yhdyskuntien voimalaitosten lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on selkeästi muuta Suomea enemmän tuulivoimaloita ja tuulivoiman osuus kaikesta energiantuotannosta Pohjois-Pohjanmaalla on noin 8 %, kun se koko Suomessa on noin 1 % kokoluokkaa. Myös vesivoima on Pohjois-Pohjanmaan alueella muuta Suomea yleisempää ja vesivoiman osuus on noin 15 % kaikesta tuotetusta energiasta Pohjois-Pohjanmaalla, kun vastaava luku Suomessa on noin 4 %.

Tarkastelemalla voimalaitosten käyttämiä polttoaineita tarkemmin (taulukko 4-4), nähdään energiahuollossa käytettävien raaka-aineiden määrät, energiasisällöt sekä saadaan hyvä kuva uusiutuvien ja uusiutumattomien polttoaineiden sekä primääri- ja sekundaaripolttoaineiden välisistä suhteista.

Voimalaitosten käyttämistä polttoaineista selkeästi suurimmat yksittäiset määrät ovat teollisuuden sivuvirtoja, mm. masuuni- ja koksikaasu (metallien jalostuksen sivuvirta), mustalipeä (paperiteollisuuden sivuvirta) sekä kuori ja sahanpuru (puuteollisuuden sivuvirta). Primääreistä polttoaineista uusiutumattomat polttoaineet ovat Pohjois-Pohjanmaalla varsin yleisiä, mikä näkyy mm. jyrsinturpeen ja raskaan polttoöljyn käytön määrässä. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla käytetään pienemmissä määrin muita kierrätyspolttoaineita sekä biopolttoaineita.

Hyödynnettyjä sivuvirtoja ja jätteitä on kuitenkin nykypäivänä vaikea erottaa normaalista toiminnasta, jos hyödyntäminen on jo vakiintunutta ja osa normaalia liiketoimintaa. Tällaisia ovat mm. metalliteollisuudessa syntyvä masuuni- ja koksikaasu, jota käytetään energiantuotannossa raaka-aineena erityisesti Raahan seudulla, maatalouden lietteet ja lanta, joita käytetään peltojen lannoitteena erityisesti Oulun Eteläisellä alueella sekä kemian-teollisuuden käyttämät raaka-aineet, jotka ovat peräisin muiden toimialojen tuotannon sivuvirroista.

Arvio nykyisistä hyötykäytettävistä sivuvirroista ja jätteistä Pohjois-Pohjanmaalla

• Maatalous

- Maataloudessa syntyviä sivuvirtoja ja hyödyntämiskelpoisia jätteitä (mm. liete, lanta ja olki) käytetään maatalouden omassa toiminnassaan hyväksi. Hyödyntämiskelpoiset sivuvirrat ja jätteet päätyvät pääosin pelloille lannoitteiksi ja maanparannusaineeksi.
- Pohjois-Pohjanmaalla maataloudessa syntyy sivuvirtoja vuodessa noin 2,2 miljoonaa tonnia, joista käytännössä kaikki hyödynnetään omassa toiminnassa. Esitetty 2,2 miljoonaa tonnia on mukana myös taulukon 4-2 luvussa.

• Paperiteollisuus

- Paperiteollisuudessa hyödynnetään erityisesti kierrätyspaperia ja -kartonkia, joka on jo vakiintunut viimeisten vuosikymmenien aikana.
- Paperiteollisuudessa hyödynnetään myös oman tuotannon sivutuotteena syntyvää mustalipeää sekä mäntypikeä ja -öljyä, josta tuotetaan energiaa. Paperiteollisuuden sivuvirroista tuotettava energia on kuvattu tarkemmin Energiahuolto toimialan yhteydessä mallinnuksessa käytettyjen luokitusten ja lähtöoletusten vuoksi.

• Kemianteollisuus

- Pohjois-Pohjanmaalla kemianteollisuudessa hyödynnetään tuotannossa osittain muiden toimialojen sivuvirtoja, jotka kuitenkin ovat pääosin kemianteollisuudelle normaaleja raaka-aineita. Tällaisia virtoja on mm. mäntyöljy, jota syntyy sulfaattiselutehtaan sellunkeiton sivutuotteena.
- Mäntyöljyä jalostetaan Pohjois-Pohjanmaalla yli 100 000 tonnia vuodessa.

• Metalliteollisuus

- Metalliteollisuudessa hyödynnetään kierrätysmetalleja kuten rautaa ja terästä. Kierrätysmetallit voivat tulla oman tuotannon sivuvirroista tai kierrätysmetalleja hankitaan ostamalla niitä jäte- ja kierrätysliiketoiminnan toimijoilta.
- Metalliteollisuudessa on myös suljettuja kiertoja, jolloin mm. valimohiekkaa ja vettä pyritään kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti.
- Pohjois-Pohjanmaalla käytetään kierrätysrautaa ja -terästä noin 90 000 tonnia vuodessa.

• Energiahuolto

- Energiantuotannossa hyödynnetään huomattavat määrät muiden toimialojen sivuvirtoja sekä jätteitä. Sivuvirtojen ja jätteiden hyödyntäminen energiantuotannossa on nykyisin jo vakiintunutta.
- Energiahuollossa käytettävät polttoaineet kuvataan tarkemmin taulukossa 4-4.

Esitetyn tarjonnan lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla syntyy hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätteitä, joiden määrät sekä vaarallisen jätteen osuus on ilmoitettu taulukossa 4-5. Taulukosta nähdään, että suurin osa syntyvästä jätteestä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista muodostuu alkutuotannossa tai teollisuudessa. Alkutuotannon osuus koko Pohjois-Pohjanmaan alueella syntyvästä jättemäärästä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista on noin 39 %. Alkutuotannossa syntyy merkittäviä määriä sivuvirtoja erityisesti kaivostoiminnassa ja louhinnassa (mm. sivukivi) sekä maataloudessa (mm. eläinten eritteet pelloille ja laitumille), joita ei voida nykyisillä menetelmillä hyödyntää kustannustehokkaasti. Syntyvät sivuvirrat ovat kuitenkin tyypillisiä toimialoille, eikä se tarkoita, että ne olisivat rinnastettavissa täysin jätteisiin. Teollisuuden osuus on noin 57 % kaikesta alueella syntyvästä jätteestä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista. Palveluiden osuus jätteistä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista on noin 4 %.

Teollisuuden hyödyntämättömistä sivuvirroista ja jätteistä nousee esiin selkeästi toimiala rakentaminen, jolla syntyy yli kuusi kertaa enemmän hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätettä kuin seuraavaksi eniten hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätettä synnyttävällä teollisuuden toimialalla. Suurin osa rakentamisesta syntyvistä hyödyntämättömistä sivuvirroista ja jätteistä on maa-aineksia (noin 87 %).

Taulukko 4-5. Pohjois-Pohjanmaalla syntyvät hyödyntämättömät sivuvirrat ja jätteet toimialoitain. Pyöristystarkkuus 4 numeron tarkkuudella (1000 t).

Toimiala	Hyödyntämättömät sivuvirrat ja jätteet (t)	josta vaarallista jätettä			
YHTEENSÄ	3 319 000	6 %	41-43 Rakentaminen	1 085 000	1 %
ALKUTUOTANTO	1 290 000	0 %	PALVELUT	132 000	3 %
01 Maatalous ja metsästys	260 000	0 %	45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	1 000	3 %
02-03 Metsätalous ja kalatalous	-	-	46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	4 000	5 %
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	1 030 000	0 %	47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	3 000	3 %
TEOLLISUUS	1 896 000	9 %	49 Maaliikenne	2 000	3 %
10-12 Elintarviketeollisuus	39 000	1 %	50 Vesiliikenne	0	3 %
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	1 000	10 %	51 Ilmaliikenne	0	3 %
16 Puuteollisuus	143 000	2 %	52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	1 000	3 %
17 Paperiteollisuus	173 000	1 %	55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	1 000	3 %
18 Painaminen	6 000	1 %	58 Kustannustoiminta	0	3 %
19-21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	11 000	18 %	59-60 Audiovisuaalinen toiminta	0	3 %
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	4 000	16 %	61 Televiestintä	0	3 %
23 Rakennusaineteollisuus	30 000	71 %	62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	1 000	3 %
24 Metallien jalostus	174 000	55 %	64 Rahoitustoiminta	1 000	3 %
25 Metallituotteiden valmistus	49 000	55 %	65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	1 000	3 %
26 Elektroniikkateollisuus	6 000	10 %	68 Kiinteistöalan toiminta	1 000	3 %
27 Sähkölaitteiden valmistus	0	10 %	68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	6 000	3 %
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0	10 %	69-70 Liikkeenjohdon palvelut	1 000	3 %
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	0	10 %	71 Tekniset palvelut	1 000	3 %
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	2 000	9 %	72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	1 000	3 %
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	3 000	9 %	73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0	3 %
35 Energiahuolto	48 000	8 %	74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0	3 %
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	122 000	8 %	77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	0	3 %
			78 Työllistämistoiminta	0	3 %

79 Matkatoimistot	0	3 %
80-82 Muut tukipalvelut	1 000	3 %
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	4 000	3 %
85 Koulutus	4 000	3 %
86 Terveyspalvelut	5 000	3 %
87-88 Sosiaalipalvelut	3 000	3 %
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0	3 %
93 Urheilu-, huvi- ja virkistyspalvelut	1 000	3 %
94 Järjestöjen toiminta	1 000	3 %
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0	3 %
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0	3 %
97-98 Kotitalouspalvelut	0	3 %
Kotitaloudet	88 000	3 %

4.2 RAHAVIRRAT

Pohjois-Pohjanmaan rahavirrat kuvaavat aineettomia palveluita ja ne muodostuvat palveluiden välituotekäytöstä, viennistä muualle Suomeen ja ulkomaille sekä yksityisestä ja julkisesta kulutuksesta. Tässä kappaleessa esitetyt rahavirrat ovat summautuvia edellisessä kappaleessa esitettyjen materiaalivirtojen kanssa, jolloin laskennoissa ja mallinuksissa ei esiinny päällekkäistä laskentaa.

Taulukossa 4-6 on esitetty kaikki euromääräisten palveluiden käytöt toimialoittain käyttäen samaa 56 toimialan jakoa kuin materiaalivirtojenkin osalta. Liitteessä 3 on kuvattu tarkemmin, kuinka paljon materiaaleja ja rahavirtoja tulee alueelta, muualta Suomesta sekä ulkomailta Pohjois-Pohjanmaalle välituotekäyttöön.

Taulukko 4-6. Rahamääräisten palveluiden käyttö toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla nykytilanteessa.

Toimiala	Käytettyjen palveluiden arvo (M€)
YHTEENSÄ	7 080
ALKUTUOTANTO	200
01 Maatalous ja metsästys	100
02-03 Metsätalous ja kalatalous	30
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	70
TEOLLISUUS	3 380
10-12 Elintarviketeollisuus	150
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	40
16 Puuteollisuus	170
17 Paperiteollisuus	110
18 Painaminen	10
19-21 Kemianteollisuus	50
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	10
23 Rakennusaineteollisuus	50
24 Metallien jalostus	320
25 Metallituotteiden valmistus	70
26 Elektroniikkateollisuus	1 450
27 Sähkölaitteiden valmistus	30
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	30
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	10
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	30
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	50
35 Energiahuolto	60
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	70
41-43 Rakentaminen	670

Toimiala	Käytettyjen palveluiden arvo (M€)
PALVELUT	3 500
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	110
46 Tukku kauppa	190
47 Vähittäiskauppa	310
49 Maaliikenne	250
50 Vesiliikenne	0
51 Ilmaliikenne	0
52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritointi	140
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	140
58 Kustannustoiminta	40
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	10
61 Televiestintä	40
62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	110
64 Rahoitustoiminta	110
65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	60
68 Kiinteistöalan toiminta	70
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	350
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	60
71 Tekniset palvelut	100
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	50
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	20
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	20
78 Työllistämistoiminta	20

Toimiala	Käytettyjen palveluiden arvo (M€)
79 Matkatoimistot	10
80-82 Muut tukipalvelut	90
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	360
85 Koulutus	210
86 Terveyspalvelut	300
87-88 Sosiaalipalvelut	150
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	20
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	50
94 Järjestöjen toiminta	60
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	10
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	40

Taulukon 4-6 tiedoista saadaan kuva, kuinka rahamääräisiä palveluita käytetään Pohjois-Pohjanmaalla eri toimialoilla. Palveluiden käyttö keskittyy pääosin teollisuuden - ja palvelun toimialoille. Teollisuus käyttää 48 % ja palvelutoimialat 49 % kaikista euromääräisistä palveluista Pohjois-Pohjanmaalla. Alkutuotannon osuus euromääräisestä palveluiden käytöstä on ainoastaan 3 %. Teollisuudessa euromääräisten palveluiden käyttö keskittyy pääosin elektroniikkateollisuudelle (43 % teollisuuden käyttämistä palveluista) ja rakentaminen toimialalle (20 % teollisuuden käyttämistä palveluista).

Palvelutoimialojen osalta erot toimialojen välillä eivät ole yhtä suuret kuin teollisuudessa, mutta myös palvelutoimialoilta on nostettavissa esiin muutamia toimialoja, jotka käyttävän euromääräisiä palveluita runsaasti verrattuna muihin toimialoihin. Tällaisia toimialoja ovat mm. vähittäiskauppa (9 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista), maaliikenne (7 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista), asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta (10 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista), julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus (10 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista) sekä terveyspalvelut (9 % palvelutoimialojen käyttämistä palveluista).

Toimialoittaisen palveluiden tarjonnan perusteella nähdään kuinka hyvin palveluiden kysyntä ja tarjonta kohtaavat Pohjois-Pohjanmaalla. Taulukossa 4-7 on esitetty toimialoittain rahamääräinen tarjonta. Taulukossa ei ole mukana materiaalimäärissä tai energiassa mitattavia tuotteita tai niistä saatavia euromääräisiä tuloja.

Taulukko 4-7. Rahamääräisten palveluiden tarjonta toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla. Taulukon määrät eivät pidä sisällään materiaaLimäärinä tai energiana mitattavia tuotteita.

Toimiala	Tarjonta	Yksikkö
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	182	M€
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	225	M€
41-43 Rakentaminen	2 077	M€
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	318	M€
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	470	M€
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	873	M€
49 Maaliikenne	692	M€
50 Vesiliikenne	2	M€
51 Ilmaliikenne	2	M€
52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	316	M€
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	408	M€
58 Kustannustoiminta	129	M€
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	18	M€
61 Televiestintä	84	M€
62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	356	M€
64 Rahoitustoiminta	258	M€
65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	163	M€
68 Kiinteistöalan toiminta	274	M€
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	1 726	M€
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	197	M€
71 Tekniset palvelut	390	M€
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	194	M€
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	21	M€
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	47	M€

Toimiala	Tarjonta	Yksikkö
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	51	M€
78 Työllistämistoiminta	121	M€
79 Matkatoimistot	17	M€
80-82 Muut tukipalvelut	314	M€
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	1 131	M€
85 Koulutus	1 114	M€
86 Terveyspalvelut	1 282	M€
87-88 Sosiaalipalvelut	795	M€
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	77	M€
93 Urheilu-, huvi- ja virkistyspalvelut	148	M€
94 Järjestöjen toiminta	186	M€
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	24	M€
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	119	M€
97-98 Kotitalouspalvelut	28	M€

Rahamääräisestä palveluiden tarjonnasta Pohjois-Pohjanmaalla nousee esille selkeästi kahdeksan toimialaa. Niiden palveluntarjonnan arvo nousee yli 500 miljoonan euron. Nämä toimialat ovat: rakentaminen (mm. talo- ja kiinteistöarakentaminen, maa- ja vesirakentaminen, sähkö- ja putki-asennustyöt), asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta (mm. kiinteistöjen vuokraus), terveyspalvelut (mm. sairaala ja lääkäripalvelut, hammashoito, fysioterapia, sairaankuljetus), julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus (mm. sosiaalivakuutuspalvelut, työttömyyskorvaukset, perheavustukset, rahoitus- ja verotuspalvelut, julkisen sektorin hallintopalvelut), koulutus (mm. esiasteen, perusasteen, keskiasteen ja korkea-asteen koulutuspalvelut), vähittäiskauppa (mm. elintarvikkeiden myynti, ja muut kotitalouksille suunnattu pyynti), sosiaalipalvelut (mm. laitoshoitopalvelut, sosiaalihuollon avopalvelut vanhuksille ja vammaisille) sekä maaliikenne (mm. rautatieliikenne, tieliikenteen tavaraj- ja henkilöliikennepalvelut, putkijohtokuljetus). Edellä mainitut kahdeksan toimialaa kattavat noin 65 % kaikesta euromääräisestä palvelutarjonnasta Pohjois-Pohjanmaalla.

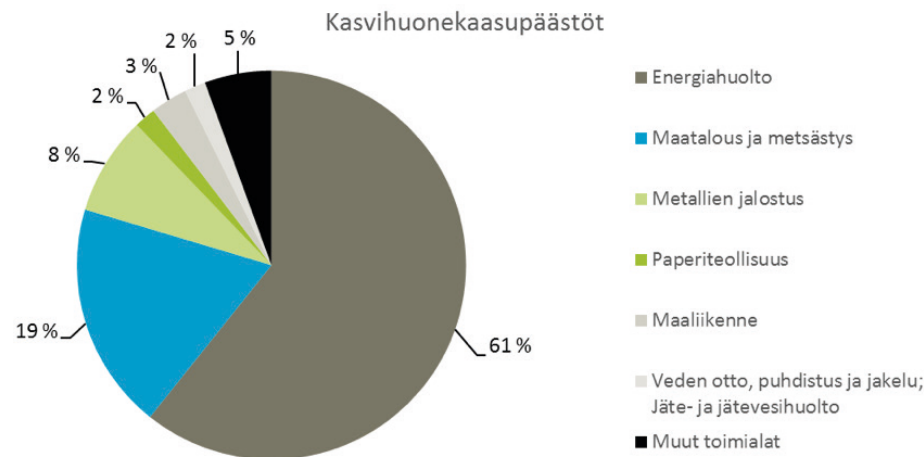
4.3 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Edellä kuvatuista resurssivirroista muodostuu ympäristövaikutuksia, joista tämän selvityksen yhteydessä on tarkasteltu kasvihuonekaasupäästöjä, happamoittavia päästöjä sekä rehevöittäviä päästöjä. Pohjois-Pohjanmaalla muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä noin

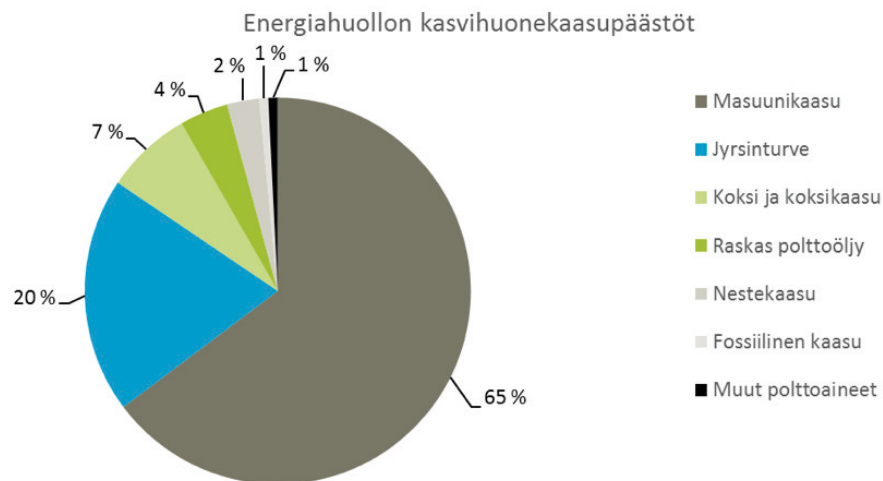
9 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. vuodessa, joka on noin 15 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Suomessa (pl. LULUCF-sektori). Kun tarkastelussa otetaan huomioon LULUCF-sektori, kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Pohjanmaalla ovat noin 1,6 miljoonaa t CO₂-ekv. vuodessa. Pohjois-Pohjanmaan alueella tapahtuva hiilinielu oli vuonna 2016 noin 27 % kaikesta Suomessa syntyvästä hiilinielusta. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen toimialoittain on esitetty kuvassa 4-3. Toimialat, joilla syntyy yli 100 000 t CO₂-ekv., ovat Energiahuolto, Maatalous ja metsästys, Metallien jalostus, Maaliikenne, Paperiteollisuus sekä Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto. Nämä toimialat kattavat 94 % kaikista alueen kasvihuonekaasupäästöistä. Energiahuollossa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt on kuvattu tarkemmin polttoaineittain kuvassa 4-4.

LULUCF

- LULUCF-lyhenne tulee englanninkielisistä sanoista land use, land-use change ja forestry, eli suomeksi maankäyttö, maankäytön muutos ja metsien käyttö.
- LULUCF:llä viitataan biomassan ja maaperän kykyyn sitoa itseensä hiilidioksidia eli toimia hiilinieluna. Varsinkin metsät toimivat hiilinieluna, koska yhteyttämisen vuoksi ne sitovat itseensä suuret määrät hiilidioksidia.
- LULUCF-sektorin hiilinielu oli vuonna 2016 Suomessa yhteensä noin 27 Mt CO₂-ekv.



Kuva 4-3. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016.

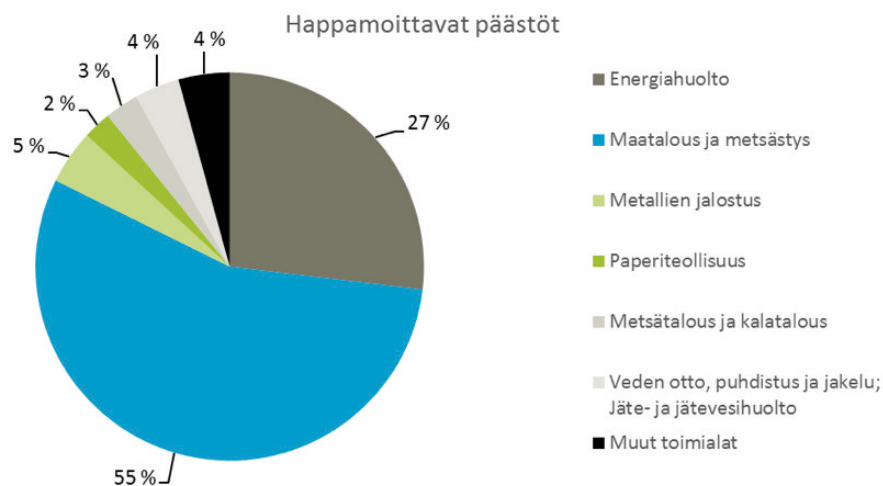


Kuva 4-4. Energiahuollossa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Pohjanmaalla polttoaineittain vuonna 2016.

Energiahuolto

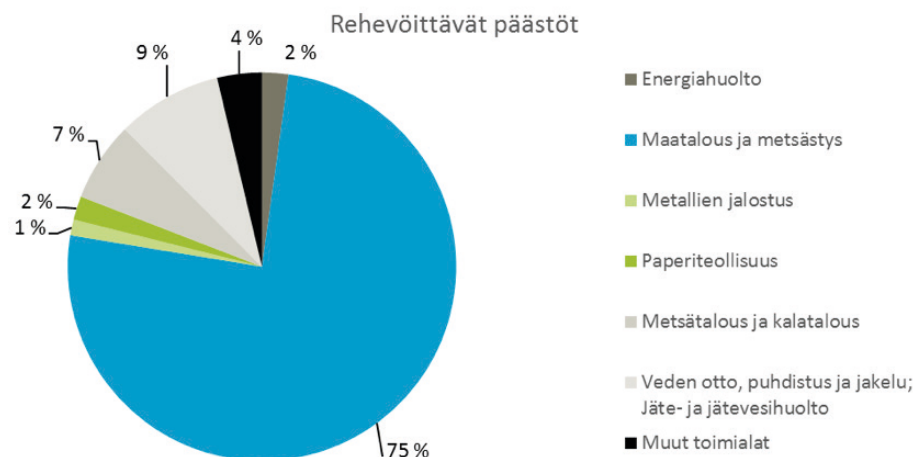
- Energiahuollosta syntyvät ja laskennoissa huomioitavat kasvihuonekaasupäästöt ovat
- 61 % (lähes 5,5 Mt CO₂-ekv.) kaikista Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä. Tämän lisäksi energiahuollossa muodostuu bioperäisiä kasvihuonekaasupäästöjä bioperäisten poltto-aineiden poltosta noin 1,8 Mt CO₂-ekv., joita ei kuitenkaan huomioida kasvihuonekaasuinventaarion laskennoissa.
- Energiahuollon kasvihuonekaasupäästöistä suurin osa tulee masuunikaasun ja jyrshinturpeen poltosta, joista muodostuu noin 84 % kaikista energiahuollon kasvihuonekaasupäästöistä.

Happamoittavia päästöjä Pohjois-Pohjanmaalla muodostuu vuodessa noin 6 900 t AE-ekv., joka vastaa noin 380 000 suomalaisen henkilön keskimääräistä happamoittavia päästöjä vuodessa. Toimialoittaiset happamoittavien päästöjen muodostuminen on esitetty kuvassa 4-5. Suurin osa happamoittavista päästöistä muodostuu toimialoilla maatalous ja metsästys sekä energiahuolto, jotka kattavat yhteensä 82 % kaikista happamoittavista päästöistä.



Kuva 4-5. Happamoittavien päästöjen jakaantuminen toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016.

Rehevoittavia päästöjä Pohjois-Pohjanmaalla muodostuu vuodessa noin 2 900 t PO₄₃-ekv., joka vastaa noin 820 000 suomalaisen henkilön keskimääräistä rehevoittavia päästöjä vuodessa. Toimialoittaiset rehevoittavien päästöjen muodostuminen on esitetty kuvassa 4-6. Suurin osa rehevoittavista päästöistä muodostuu toimialoilla maatalous ja metsästys sekä veden otto, puhdistus ja jakelu sekä jäte- ja jätevesihuolto, jotka kattavat yhteensä 84 % kaikista rehevoittavista päästöistä.



Kuva 4-6. Rehevoittavien päästöjen jakaantuminen toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016.

Maatalous

- Pohjois-Pohjanmaalla ja erityisesti Oulun Eteläisellä alueella on huomattavasti karjataloutta, jolloin niihin liittyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat myös huomattavia. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ovatkin kokonaisuutena suuremmat kuin Suomessa keskimäärin.
- Karjatalouden kasvihuonekaasupäästöistä merkittävimpiä ovat käymisen ja lannan käsittelyn metaanipäästöt sekä lannan käsittelyn dityppioksidipäästöt. Sikatalouden kasvihuonekaasupäästöt jäävät selvästi karjatalouden kasvihuonekaasupäästöjä pienemmiksi. Kasvintuotannossa suurin merkitys on turpeen hajoamisesta aiheutuville hiilidioksid- ja dityppioksidipäästöillä.
- Maataloustoiminnasta aiheutuvat ravinnehuuhtoumat ovat varsin huomattavia. Kotieläintuotannon rehevöittävät vaikutukset ovat peräisin kotieläintilalla tapahtuvista toiminnoista, pääasiassa lannan käsittelyn ammoniakkipäästöistä. Happamoitavissa päästöissä lannan käsittelyyn ja levitykseen liittyvät ammoniakkipäästöt ovat erittäin merkittäviä.

Metsätalous

- Ympäristön kannalta metsänhoidossa oleellisia tunnuslukuja ovat metsätaloudesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt (hiilinielut mukaan lukien) sekä rehevöittävät päästöt. Pohjois-Pohjanmaan metsätalouden hiilinielu on noin -7,4 miljoonaa tonnia CO₂-ekv.
- Metsätalouden rehevöittävästä vaikutuksesta yksittäisenä toimenpiteenä nousee esiin kunnostusojitus, jonka osuus on 75 % toimialan rehevöittävistä päästöistä ja on yli kymmenkertainen suhteessa lannoituksista aiheutuvaan kuormitukseen. Kunnostusojitusten merkitystä metsätalouden ravinnepäästöihin tutkitaan nykyisin paljon ja tutkimuksissa on havaittu niiden mahdollisesti olevan arvioitu todellisuutta pienemmiksi.

Kalatalous

- Ilmastovaikutus kalastustoiminnassa on varsin pieni verrattuna muuhun alkutuotantoon. Kalatalouden seurauksena kuitenkin ravinteita poistuu vesistöstä, joita poistui nykyisten tuotantomäärien mukaan mallinnettuna noin -517 t PO₄-ekv. Tämä vastaa noin 18 % kaikista Pohjois-Pohjanmaalla syntyvistä rehevöittävistä päästöistä.

5. MAHDOLLISET KEINOT RESURSSITEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

Pohjois-Pohjanmaalla on huomattavia eroja alueiden ja myös niiden toimialarakenteen perusteella. Tämän vuoksi resurssitehokkuuden parantamiseksi ei voida esittää koko maakunnalle yhtäläisiä resurssitehokkuuden parantamiskohteita. Keinot ovat aina paikkaan sidottuja toimiala- tai jopa yrityskohtaisia.

Kiertotaloudessa pyritään paitsi tehostamaan resurssien käyttöä myös siirtymään kulutusyhteiskunnasta kohti kierrätysyhteiskuntaa. Samanaikaisesti tämä tarkoittaa, että osalle toimialoista ja yrityksistä tulee negatiivisia vaikutuksia, koska niiden nykyinen liiketoiminta perustuu mm. kulutustavaroiden myyntiin ja valmistamiseen sekä uusiutumattomien raaka-aineiden hankintaan. Kiertotalouden yleistessä kulutus ja kulutustavaroiden kysyntä laskevat, mikä vaikuttaa yritysten liiketoimintamahdollisuuksiin. Resurssitehokkuuden näkökulmasta alueilla on myös heikkouksia sekä kehittämisen kohteita. Tunnistetut resurssitehokkuuden heikkoudet liittyvät pääosin taloudellisten ja ympäristölistien intressien ristiriitaan sekä alueen omavaraisuuden sekä kotimaisuusasteen parantamiseen.

Nykyistä resurssitehokkuutta voidaan parantaa useilla tavoin riippuen yrityksestä sekä toimialasta, jolla tarkasteltava yritys toimii. Tässä hankkeessa keinoja resurssitehokkuuden parantamiseksi Pohjois-Pohjanmaalla on tarkasteltu jakamalla toimitukset alkutuotantoon, teollisuuteen sekä palvelutoimialoihin. Jokaisella tarkasteltavalla kokonaisuudella on omat vahvuutensa ja heikkoutensa resurssitehokkuuden edistämisessä.

Pohjois-Pohjanmaan vahvuudet resurssitehokkuuden näkökulmasta

- ☛ Teollinen toiminta on keskittynyt varsin paljon Pohjois-Pohjanmaalla, jolloin toisiaan tukeva toiminta on maantieteellisesti lähellä toisiaan, mikä mahdollistaa sivuvirroista lisäarvoa tuottavien teollisten symbioosien muodostamisen
- ☛ Tuotannon sivuvirtoja sekä jätteitä hyödynnetään jo nykyisellään varsin tehokkaasti, kun se on teknistaloudellisesti kannattavaa.
 - mm. sivuvirtojen energiasisällön hyödyntäminen sekä maatalouden ravinteiden lannoituskäyttö
- ☛ Materiaalivirtoina Pohjois-Pohjanmaalla käytetään primäärejä raaka-aineita sekä tuontituotteita ja -materiaaleja yhteensä noin 20 Mt, joilla saadaan tuotettua materiaalmääräisiä tuotteita kulutukseen alueelle sekä vientiin yhteensä noin 10 Mt. Tämän lisäksi alueella tuotetaan energiaa sekä tuotteita, joita menee välituotekäyttöön alueelle.
- ☛ Uusiutuvia materiaaleja käytetään yhteensä noin 11,7 Mt, uusiutumattomia materiaaleja 15,9 Mt ja energiaa 23,1 TWh.

Pohjois-Pohjanmaan heikkoudet resurssitehokkuuden näkökulmasta

- ☛ Pohjois-Pohjanmaalla taloudellisen toiminnan laajuus vaihtelee alueittain. Osalla alueista aluetalous nojautuvat muutama suureen toimijaan.
- ☛ Resurssitehokkuuden näkökulmasta Pohjois-Pohjanmaalla on otettu askelia kohti tehokkaampaa ja kestävämpää kehitystä. Edistääkseen entisestään alueen resurssitehokkuutta ja tuottavuutta, olisi alueella hyvä löytää korkeamman lisäarvon tuotantoa.
 - mm. sellun jatkojalostus, maatalouden ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen
- ☛ Pohjois-Pohjanmaalla on teollisuudenaloja, jotka ovat erittäin riippuvaisia tuontiraaka-aineista. Tuontiraaka-aineiden käyttö on osalle toimialoista välttämätöntä, mutta samalla se heikentää alueen omavaraisuutta.
- ☛ Pohjois-Pohjanmaalla hyödynnetään hyvin jo nykyisellään sivuvirtoja sekä jätteitä mm. energiantuotannossa, mutta sivuvirtojen hyödyntämisestä aiheutuu varsin merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Resurssitehokkuus pähkinänkuoressa

- ☛ Resurssitehokkuus on kestävä ja taloudellisen toiminnan perusta. Tavoitteena resurssitehokkuudessa on käyttää mm. raaka-aineita, energiaa, vettä ja maata sekä rahamääräisiä panoksia mahdollisimman tehokkaasti. Materiaalien kierrätystä kehitetään ja samalla pyritään edistämään tuotteiden käytettävyyttä, korjattavuutta, modulaarisuutta ja pienentämään käytettävien panosten määrää. Dematerialisaatiolla parannetaan suoraan resurssitehokkuutta.

5.1 ALKUTUOTANTO

Alkutuotannossa, erityisesti maataloudessa kiertotaloudella on jo Pohjois-Pohjanmaalla tärkeä rooli ja tuotanto on resurssitehokkuuden periaatteiden mukaista. Esimerkiksi biopolttoaineiden osuus kaikista polttoaineista maataloudessa on noin 50 %. Biopolttoaineina käytetään mm. puuhaketta (rankahake, metsätähde), peltohylyä, olkia, puupellettejä ja brikettejä. Pohjois-Pohjanmaalla on kuitenkin resurssitehokkuuden kasvatuspotentiaalia niin kasvituotannossa kuin kotieläintuotannossakin.

Tehostamisen painopistealueita voisivat olla kevyen öljyn käytön vähentäminen ja lisäämällä biopolttoaineiden käyttöä viljan kuivauksessa ja tuotantorakennusten lämmityksessä. Saatavuutensa puolesta sopivimmat korvaavat biopolttoaineet olisivat olki, pienpuu ja biokaasu. Biokaasuun liittyisi myös ansaintamahdollisuus kaasua myymällä.

Olki on mallilaskelman tulosten mukaan melko tarkoin jo nyt hyötykäytössä eläinsuojien kuivikkeina ja polttoaineena. Kuivike-

käytöstä, joka on tällä hetkellä paljon energiakäyttöä suurempaa, voitaisiin kuitenkin vapauttaa olkea energiakäyttöön esimerkiksi lisäämällä turpeen käyttöä kuivikkeina. Oljen osuus nautaeläinten kuivikkeista oli vuonna 2014 mallilaskelman mukaan 126 150 tonnia (92 %) ja turpeen vastaavasti vain 6 016 tonnia (4%), samaa luokkaa kuin puulastujen ja sahanpurun osuus. Energiakäytössä olkea oli 6 039 tonnia. Käyttämättä jäi noin 13 100 tonnia olkea. Varaa oljen energiakäytön lisäämiselle olisi määrällisesti arvioituna siis kosolti. Saatavuuden lisäksi lisääntymiskehitykseen vaikuttavat monet muut seikat, tärkeimpinä polttoöljyn, oljen ja turpeen hintasuhteet, teknologian muutosinvestointien suuruus ja kustannukset sekä olkiteknologian käyttökustannukset.

Pieniläpimittaisen energiapuun käyttöä olisi sen varantojen puolesta mahdollista lisätä. Pienpuuta jää korjaamatta, koska korjaaminen on kannattamatonta. Pienpuun keräämiseen nuoren metsän hoidon yhteydessä on mahdollista saada kestävän

metsänhoidon rahoituslain (Kemera) mukaista tukea. Tuen ehtona pohjoisessa Suomessa on, että puuta kerätään vähintään 25 kiintokuutiota hehtaarilta. Vuonna 2017 rahoitustukea maksettiin koko maassa 52,8 miljoonaa euroa, huomattavasti vähemmän kuin sille valtion talousarviossa osoitettu 67,3 miljoonaa euroa. Tuella tehtiin taimikon varhaishoitoa 49 086 hehtaarin alalla, pienpuuta kerättiin hoitotyön yhteydessä

23 378 hehtaarilta ja muita nuoria metsiä hoidettiin 74 870 hehtaaria. Rahoitustuki on lisännyt pienpuun korjuumääriä, mutta edelleenkin korjuu on suhteellisen tehotonta. Valtion maksaman tuen rinnalla olisikin etsittävä muita keinoja korjuun lisäämiseksi esimerkiksi koneellistamisen ja metsänhoitoyhteistyön yhteistyön alueilta.

Nykyisin lietelanta käytetään lähes kokonaisuudessaan pelloilla lannoitekäytössä. Vaihtoehtoinen resurssitehokkuutta lisäävä käyttö voisi olla biopolttoaineiden valmistus. Biokaasupotentiaalia on kuvattu taulukossa 5-1.

Taulukko 5-1. Pohjois-Pohjanmaan biokaasupotentiaali.

	Lanta (m3)	Metaani (m3)	Biokaasun määrä (m3)	Biokaasun määrä (t)	Biokaasun hinta (M€)
Oulun Eteläinen alue	1 160 000	17 370 000	28 950 510	21 020	30
Raahen alue	230 000	3 470 000	5 780 800	4 200	6
Muu Pohjois-Pohjanmaa	630 000	9 420 000	15 700 170	11 400	17

Suomessa on vuonna 2016 käynnistetty ravinteiden kierrätyksen hanke, jonka tavoitteena on saada Suomessa syntyvästä lannasta ja yhdyskuntajätevesilietteestä kehittyneen prosessoinnin piiriin vähintään 50 % vuoteen 2025 mennessä. Ravinteiden tehokas hyödyntäminen ja kierrättäminen ovat tärkeitä maataloudessa monista eri näkökulmista tarkasteltuna. Biokaasulaitosten hygienisoidut lannoitevalmisteet soveltuvat myös lannoitekäyt-

töön ja samalla voivat edistää uusiutuvan energian tuotantoa.

Lannan hyödyntäminen voidaan toteuttaa joko erillisinä jakeina tai useamman eri materiaalin yhteiskäsittelyinä. Myös käsiteltävien materiaalien lähtöominaisuudet, investointi- ja käyttökustannukset sekä laitoksen operointi vaikuttavat merkittävästi valittavaan prosessiteknologiaan. Biokaasun tuotannossa valittavana on märkä- tai kuivamädätys jatkuvana tai panostoi-

misenaprosessina. Suomen biokaasulaitoksista suurin osa on märkämädätykseen perustuvia, mutta viime vuosina useampi laitetoimittaja on tuonut markkinoille kuivamädätykseen perustuvia laitteistoja. Märkämädätyksen etuna on lietteiden soveltuminen sellaisenaan mädätysprosessiin, kun kuivamädätyksessä puolestaan voidaan käsitellä lantajakeita, joiden kuiva-ainepitoisuus on yli 20 %.



Kuva 5-1. Kuivamädätyslaitos toiminnassa. (Metener Oy)

Valittavan mädätysteknologian määrittää pitkälti muodostuvat lietelanta määrät ja kuljetusmatkat. Tarvittaessa lietelanta voidaan jakaa neste- ja kuivajakeeseen, jolloin kuivajae voidaan kuljettaa kauemmaksi sen syntypaikasta hyödynnettäväksi.

Pohjois-Pohjanmaan alueella sijaitsee viisi toimivaa biokaasulaitosta, joista suurin osa käsittelee lantaa muiden syötteiden kanssa. Alueelle on mahdollista rakentaa useampi laitos, jolloin lannasta saataisiin maksimaalinen hyöty ja sen sisältämä energia sisältö käyttöön. Maatalouden lietelannan biokaasupotentiaali voidaan hyödyntää keskitetysti suurissa yhteiskäsittelylaitoksissa, pienemmissä osuuskunta omistamissa laitoksissa tai maatilakohtaisissa laitoksissa. Mädätyksestä muodostuva biokaasu on arvokas polttoaine, jota voidaan käyttää lukuisiin erilaisiin

tarkoituksiin, kuten lämmöntuotantoon, yhdistettyyn lämmön ja sähkön tuotantoon sekä jalostetussa muodossa liikennepolttoaineena tai teollisessa käytössä esim. maakaasuverkon kautta.

Yksinkertaisin ja halvin tapa biokaasun hyödyntämiseksi on polttaa se kaasukattilassa lämmitystarkoituksiin. Biokaasusta voidaan tuottaa sähköä ja lämpöä mikroturbiineilla alueellisesti tai CHP –moottoreilla suuremmissa kapasiteettiluokissa kaasuverkon kautta. CHP- ja mikroturbiinilaitoksen hyötysuhde biokaasulle on karkeasti noin 85 % eli 30 % sähköä, 55% lämpöä. CHP -moottorit ovat säädettävissä 50-100 % kapasiteetista. Mikroturbiinien sähköteho on noin 30 % ja lämpöteho noin 50 %. Mikroturbiinien etuna on hyvä säädettävyys (0-100 % kapasiteetista) vastaamaan kulloistakin kaasumäärää.



Kuva 5-2. Jenbacher" -kaasumoottori (660 kW) asennettuna. (Oulun Jätehuolto)



Kuva 5-3. kolmen mikroturbiinin (a' 65 kW) tuotantoyksikkö, "Capstone" (Oulun Jätehuolto)

Metsätalouden sekä kaivosteollisuuden ja louhinnan keinoja resurssitehokkuuden edistämiseksi

- ➊ Metsätaloudessa resurssitehokkuus tarkoittaa yleisellä tasolla mm. sitä, että metsän tuotantokyvystä huolehditaan ja hakkuutasapaino pidetään yllä. Silloin puustoa ei hakata enempää kuin se tuottaa. Pohjois-pohjanmaalla puuston kasvu on kuitenkin jo nykyisellään suurempaa kuin hakkuukertymä.
- ➋ Lisäksi kestävä kehityksen näkökulmasta metsätaloudessa metsien lannoituksen yhteydessä voitaisiin lisätä kuorituhkan käyttöä lannoitteena. Tuhkan hyötykäyttö on myös edennyt jo Pohjois-Pohjanmaalla ja mm. tuhkan rakeistamisesta on kokeiluhankkeita.
- ➌ Kaivostoiminnassa ja louhinnassa resurssien tehostaminen liittyy teoreettisesti pääosin sivukiven hyödyntämiseen, joka on kuitenkin haasteellista toteuttaa käytännön tasolla. Hyödyntämällä entistä tehokkaammin kaivostoiminnassa ja louhinnassa syntyviä sivukiviä, voitaisiin mahdollisesti vähentää primääriä materiaalien käyttöä.

5.2 VALMISTAVA TEOLLISUUS

Valmistavalla teollisuudella on useita lähestymistapoja resurssitehokkuuden parantamiseksi. Tuotannon sivuvirroista jätteistä niiden määrän minimointi ja erilaiset erotustekniikat ovat keskeisiä keinoja uusien jätteiden jalostusmenetelmien ohella.

Luonnollisesti prosessien ja lopputuotteiden kehittäminen vähemmän materiaali-intensiiviseksi parantavat resurssitehokkuutta. Erilaisilla ekoinnovaatioilla saadaan materiaaltehokkuutta parannettua. Näistä esimerkkeinä ovat mm. selluloosapohjaisten korkeamman jalostusasteen tuotteiden valmistus sekä uudet tarkkelyspohjaiset tuotteet.

Yleisellä tasolla tunnistettujen resurssitehokkuutta parantavien toimenpiteitä ovat mm. resurssitehokkaampien prosessien ja laitteiden kehittäminen, materiaalien ominaisuuksien kontrollointi ja kehittäminen, konenäön hyödyntäminen laadunvalvonnessa, käytettävien raaka-aineiden optimointi, erilaiset älykkäät materiaalit ja -rakenteet, prosessi- ja ympäristökatalyytit, konediagnostiikka ja kunnossapito, muistimetallit. Optimointia voidaan hyödyntää raaka-aineiden hankinnassa, varastoinnissa, pakkaamisessa, logistiikassa ja huoltotoiminnassa.

Taulukossa 5-2 on tarkasteltu toimialoittain teollisuuden resurssitehokkuuden parantamisen potentiaalia Pohjois-Pohjanmaalla. Taulukossa on arvioitu resurssitehokkuuden edistämisen potentiaalia nykyisestä sekä potentiaalin toteutettavuutta. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arvioin. Potentiaali arvioitiin asteikolla +/++/+++, missä + = vähäinen potentiaali, ++ = kohtalainen potentiaali ja +++ = merkittävä potentiaali. Toteutettavuuden osalta arvioitiin, kuinka todennäköisesti tai helposti potentiaali on saavutettavissa tietyssä ajassa. Toteutettavuuden arviointiasteikko on: ◇ = toteutettavissa tai todennäköisesti toteutetaan yli 10 vuoden kuluttua, ◇◇ = toteutettavissa tai todennäköisesti toteutetaan 5 - 10 vuoden kuluttua sekä

◇◇◇ = toteutettavissa tai todennäköisesti toteutetaan 5 vuoden sisällä.

Taulukko 5-2. Resurssitehokkuuden parantamisen potentiaali teollisuustoimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla. Potentiaali on arvioitu asteikolla +/++/+++ ja toteutettavuus asteikolla ◇/◇◇/◇◇◇.

Toimiala	Potentiaali	Toteutettavuus
10-12 Elintarviketeollisuus	++	◇◇
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	++	◇◇
16 Puuteollisuus	+	◇◇
17 Paperiteollisuus	+	◇◇
18 Painaminen	+	◇◇
19-21 Kemianteollisuus	+	◇◇
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	+	◇
23 Rakennusaineteollisuus	++	◇◇◇
24 Metallien jalostus	+	◇
25 Metallituotteiden valmistus	+	◇
26 Elektroniikkateollisuus	+	◇◇
27 Sähkölaitteiden valmistus	+	◇
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	++	◇◇◇
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	+++	◇◇◇
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	++	◇◇
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	+	◇◇
35 Energiahuolto	++	◇◇
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	+	◇◇
41-43 Rakentaminen	+++	◇◇◇

Suurin potentiaali ja sen todennäköisin toteutuminen lähialueina on rakentaminen -toimialalla. Toimialalla tapahtuva kierrätys ja sen yleistymisen tulee tapahtumaan seuraavan 5 vuoden sisällä. Tähän on vaikutettu lainsäädännöllä ja taloudellisella ohjauksella (käsittelymaksut). Vuonna 2020 työmailla syntyvästä jätteestä 70 %:a pitää kierrättää.

Rakentaminen toimiala poikkeaa kuitenkin muusta teollisuudesta. Rakentamisessa liikkuvat materiaalmäärät tulevat toimialalle valmiina tai lähes valmiina tuotteina, jotka kootaan toimialalla yhteen rakennuksiksi tai infraksi. Resurssitehokkuuden potentiaali sekä suurimmat tehostamiskohteet liittyvät primääraaka-aineiden korvaamiseen kierrätysraaka-aineilla sekä uusiutumattomien raaka-aineiden korvaamiseen uusiutuvilla raaka-aineilla. Rakentamisen yhteydessä syntyvät maamassat nousevat selkeästi esille yksittäisenä kohteena.

Rakentamisen yhteydessä kiertotaloutta ja resurssitehokkuutta voidaan edistää myös suunnittelun tasolla, jolloin otetaan huomioon modulaarisuus, muunneltavuus, raaka-aineiden valinnat sekä hankalien materiaaliyhdistelmien välttäminen. Silloin rakennus suunnitellaan modulaariseksi ja palveluiltaan joustavaksi, siten että se joustaa käyttotarpeiden mukaan. Rakennus voidaan purkaa niin, että sen osia voidaan hyödyntää uudelleen rakentamisessa tai osien materiaalihyödyntäminen on mahdollista. Kiertotalouden periaatteiden mukaisesti rakentamisessa ja pintamateriaaleissa ei käytetä ympäristölle ja ihmiselle haitallisia aineita. Rakennusta voisi olla mahdollista myös siirtää ja/tai kunnostaa tai vaihtaa ominaisuuksia moduuli kerrallaan. Helposti muunneltavaa tilaa on myös helppo vuokrata eteenpäin muille käyttäjille ja muihin käyttötarkoituksiin.

Rakennusteollisuuden osalta suurin liiketoiminnan kehityspotentiaali onkin rakentamisen suunnittelun parantaminen ja hukkamateriaalin vähentäminen. Ratkaisuja tähän tarjoaa mm. digitalisaation mahdollistama virtuaalisuunnittelu ja mallintaminen, jotka tuottavat tarkemmat materiaalivirtojen laskelmat rakennuskohteessa. Rakentamisen resurssitehokkuusratkaisut liittyvät myös voimakkaasti suunnittelun, tutkimukseen ja kehittämiseen, jotka ovat oma palvelutoimiala.

Rakennusaineteollisuudessa resurssien käyttöä tullaan tehostamaan entistä enemmän seuraavien viiden vuoden aikana. Keskeisimmät tehostamistoimet tulevat liittymään kierrätysraaka-aineiden osuuden lisäämiseen sekä bioperäisten raaka-aineiden käyttöön.

Muiden koneiden ja laitteiden valmistuksen ja Kulkuneuvojen valmistuksen osalta suurimmat resurssitehokkuuden potentiaalit ovat modulaarinen valmistus sekä liiketoiminnan muuttaminen palveluliiketoiminnaksi. Tällaisessa toiminnassa on mahdollista edistää resurssitehokkuutta sekä pidentää tuotteiden elinkaarta korjauksen ja huollon avulla.

Elintarviketeollisuuden tarkemmat toimialat jakaantuvat hyvin erilaisten tuotteiden valmistukseen, eikä alueen elintarviketeollisuudelle voida osoittaa kaiken kattavaa resurssitehokkuuden kehittämisen painopistettä. Lähtökohtaisesti kuitenkin resurssitehokkuuden ja kiertotalouden mukaisesti hukka-aineiden määrä on jo nykyisellään optimoitu ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja hyödynnetään mm. biokaasun tuotannossa. Elintarviketeollisuuden yhteydessä myös tuotannon sivuvirtojen hyödyntämiselle on nykypäivänä lainsäädännöllisiä esteitä, jolloin sivuvirtojen hyödyntäminen mm. ravintona maataloudessa on osittain haasteellista. Tulevaisuudessa elintarviketeollisuuden sivuvirtoja tullaan kuitenkin hyödyntämään entistä enemmän korkeamman lisäarvon tuotteina ja raaka-aineina.

Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus on jo nykyisellään kiertotalouden mukaista toimintaa ja sen kysyntä tulee lisääntymään tulevaisuudessa, kun kiertotalouden mukaisia ratkaisuja tulee entistä enemmän markkinoille. Resurssitehokkuuden näkökulmasta koneiden ja laitteiden korjauksella, huollolla ja asennuksella ei kuitenkaan saavuteta merkittäviä resurssien käytön lisäyksiä suoraan van vaikutukset tulevat kerrannaisvaikutusten kautta, kun primäärien koneiden ja laitteiden myynti ja valmistus vähenee ja niiden käyttöikä kasvaa.

Energiäteollisuuden suurimmat resurssien tehostamiskohteet liittyvät bioperäisten polttoaineiden lisääntyvään käyttöön. Tarkastelemalla nykyisiä käytön määriä, polttoaineen muutoksissa olisi vielä varaa siirtyä voimakkaammin uusiutuviin energialähte-

isiin, jota on käsitelty omana skenaarionaan kappaleessa 6.

Puu- ja paperiteollisuuden sivuvirrat hyödynnetään varsin tehokkaasti jo nykyisin Pohjois-Pohjanmaalla, mutta resurssitehokkuuspotentiaalia on tuotannon sivuvirtojen lisäksi muuallakin. Puu- ja paperiteollisuudessa voisi olla mahdollista valmistaa mm. korkeamman jalostusarvon tuotteita Pohjois-Pohjanmaalla. Korkeamman jalostusasteen tuotteiden valmistukseen alueella tarvittaisiin uusia yrityksiä, jotka voisivat toimia esimerkiksi teollisessa symbioosissa nykyisten toimijoiden kanssa. Puu- ja paperiteollisuuden korkeamman jalostusasteen tuotteita ovat esimerkiksi energiaöljy, erilaiset pinnoitteet, kuitutuotteet, lääkeaineet, torjunta-aineet, myrkyt sekä elintarvikkeiden lisäaineet.

Metalliteollisuudessa resurssien tehostamista sekä kierrätystä on mietitty pitkään ja sen eteen on tehty merkittäviä investointeja sekä tehostamistoimia. Tulevaisuudessa metalliteollisuuden keinoja edistää resurssitehokkuutta ja kiertotaloutta ovat mm. modulaarinen valmistus sekä tuotteiden uudelleenvalmistus. Yleisesti ottaen metalliteollisuuden sivuvirrat ja hukkamateriaalit hyödynnetään jo nykyisin erittäin tehokkaasti uusien tuotteiden raaka-aineina, joka on jo itsessään kiertotaloutta.

5.3 PALVELUT

Palvelutoimialoilla resurssitehokkuuden kautta syntyvä arvonlisäys voi konkreettisesti lisääntyä mm. myytävän volyymin ja tarjottavien palveluiden käyttöasteen lisääntyessä, sillä lisääntyvä kysyntä ei suoraan vaikuta tarvittavien välituotteiden määrään. Näin ollen arvonlisäys ja liikevaihto kasvavat kiertotalouden ja resurssitehokkuuden seurauksena välituotekäytön pysyessä nykyisellä tasolla. Eri toimialoilla arvonlisäystä voidaan saavuttaa mm. uudelailla tuote- ja palveluratkaisuilla, joissa nykyisen kaltainen liiketoiminta muuttaa muotoaan tai rinnalle tulee uusia tuotteita ja ratkaisuja. Lisäksi arvonlisäystä voi nostaa nykyisin arvottomien sivuvirtojen tai jätteiden hyödyntäminen teollisessa symbioosissa toisen yrityksen kanssa, joka lisää uusia rahavirtoja kyseessä olevalle yritykselle.

Kiertotalouden ja resurssitehokkuuden kasvun seurauksena muutokset työllisyydessä, kysynnässä ja liikevaihdon ja arvonlisäyksen muutoksessa tulevat kohdistumaan todennäköisesti eri toimialoille eri alueilla Pohjois-Pohjanmaalla. Voimakkaammin muutokset tulevat todennäköisesti näkymään palvelutoimialoilla, jotka ovat kiertotaloudelle ja resurssitehokkuuden edistämiseksi tyypillisiä toimialoja sekä niillä on jo vahva asema maantieteellisellä alueella. Taulukon 5-3 on esitetty toimialoittain tarkasteltuna palvelutoimialojen resurssitehokkuuden parantamisen potentiaalia. Taulukossa on arvioitu resurssitehokkuuden edistämisen potentiaalia nykyisestä sekä potentiaalinen toteutettavuutta. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arvioin. Potentiaali arvioitiin asteikolla +/++/+++, missä + = vähäistä potentiaalia, ++ = kohtalaista potentiaalia ja +++ = merkittävää potentiaalia. Toteutettavuuden osalta arvioitiin, kuinka todennäköisesti tai helposti potentiaali on saavutettavissa tietyssä ajassa. Toteutettavuuden arviointiasteikko on: ◇ = toteutettavissa tai todennäköisesti toteutetaan yli 10 vuoden kuluttua, ◇◇ = toteutettavissa tai todennäköisesti toteutetaan 5 - 10 vuoden kuluttua sekä ◇◇◇ = toteutettavissa tai todennäköisesti toteutetaan 5 vuoden sisällä.

Taulukko 5-3. Resurssitehokkuuden parantamisen potentiaali palvelutoimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla. Potentiaali on arvioitu asteikolla +/++/+++ ja toteutettavuus asteikolla ◇/◇◇/◇◇◇.

Toimiala	Potentiaali	Toteutettavuus
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	++	◇◇
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	++	◇◇
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	++	◇◇
49 Maaliikenne	+++	◇◇◇
50 Vesiliikenne	+	◇
51 Ilmaliikenne	+	◇
52_53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	++	◇◇
55_56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	+++	◇◇◇
58 Kustannustoiminta	+	◇
59_60 Audiovisuaalinen toiminta	+++	◇◇
61 Televiestintä	+++	◇◇
62_63 Tietojenkäsittelypalvelu	+++	◇◇
64 Rahoitustoiminta	+	◇
65_66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	+	◇
68 Kiinteistöalan toiminta	+++	◇◇
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	+++	◇◇
69_70 Liikkeenjohdon palvelut	+	◇
71 Tekniset palvelut	+++	◇◇◇
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	+++	◇◇◇
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	+	◇
74_75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	++	◇◇
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	+++	◇◇◇
78 Työllistämistoiminta	+	◇
79 Matkatoimistot	+	◇

80_82 Muut tukipalvelut	++	◇◇
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	++	◇
85 Koulutus	++	◇◇◇
86 Terveyspalvelut	++	◇◇◇
87_88 Sosiaalipalvelut	+	◇
90_92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	+	◇
93 Urheilu-, huvi- ja virkistyspalvelut	+	◇
94 Järjestöjen toiminta	+	◇
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	++	◇◇
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	+	◇
97_98 Kotitalouspalvelut	+	◇

Palvelutoimialoilla on toimialasta riippuen suuriakin resurssien tehostamis- sekä kiertotalouden edistämismahdollisuuksia. Kauppa ja logistiikka ovat tärkeässä asemassa, kun tarkastellaan pohjois-Pohjanmaalla tehtäviä resurssien tehostamiskeinoja sekä niiden vaikutuksia aluetalouteen. Kaupan ja logistiikan alalla resurssitehokkuutta ja kiertotaloutta voidaan edistää mm. vähentämällä kauppajärjestelmien tuotteen välikäsiä suhteuttamalla kysyntää ja tarjontaa sekä sisällyttämällä kiertotalouden periaatteet sisäisiin toimintajärjestelmiin. Myös logistiikan suunnittelu on tärkeää mm. energiatehokkuuden parantamiseksi ja turvien ajojen välttämiseksi. Lisääntyvä digitalisaatio sekä sen mukanaan tuomat ratkaisut tulevat myös vaikuttamaan kaupan alan resurssisiin ja niiden kulutukseen. Jo nykyisin kaupoissa on mm. lisääntynyt itsepalvelukassat, jolloin kaupan alalla tarvitaan vähemmän henkilöresursseja hoitamaan vastaava määrä ostotapahtumia kuin perinteisellä kassalla.

Henkilö- ja tavaraliikenteessä tulee yleistymään tulevaisuudessa myös entistä voimakkaammin uudet jakamistalouden ratkaisut, jotka vaikuttavat logistiikan käyttöön, käyttöasteeseen sekä resurssisiin. Esimerkkejä tällaisesta on mm. Uber, kimpakyydit sekä tavaraliikenteen yhdistelmäkuljetukset.

Posti- ja kuriiritoiminnassa resurssien käytössä, erityisesti henkilöresurssien käytössä, tulee tapahtumaan muutoksia tulevaisuudessa. Tämä on jo näkynyt mm. Postin tarjoamissa lisäpalveluissa sekä perinteisten postien siirtymisessä kaupan yhteyteen. Digitalisaatio myös muuttaa posti- ja kuriiritoimintaa.

Koulutuksessa ollaan viime vuosina siirrytty entistä voimakkaammin kohti digitaalisia ratkaisuja, jotka muuttavat resurssien käyttöä sekä synnyttävät uudenlaisia arvoketjuja toimialalla. Tästä hyvi-

nä esimerkkeinä ovat internetin välityksellä tehtävä etäopetus ja tietokoneella tehtävät ylioppilaskirjoitukset sekä ajo-opetuksessa käytössä olevat ajosimulaattorit. Vastaavanlaisia etänä tehtäviä toimintoja on tullut käyttöön myös terveys- ja sosiaalipalveluissa. Tulevaisuudessa nämä ratkaisut tulevat yleistymään entisestään ja samalla ne muuttavat toimialojen välisiä vuorovaikutussuhteita.

Korjaus ja huolto sekä vuokraus ja leasing –toimiala ovat hyvänä esimerkkinä palveluista, jotka ovat täysin kiertotalouden ytimessä. Toimialalla tapahtuva kiertotalouden mukainen liiketoiminta keskittyy elinkaaren pidentäminen –liiketoimintamalliin sekä jakamisen alustat –liiketoimintamalliin. Tuotteiden ja niiden komponenttien elinkaaren pidentämistä tehdään mm. korjaamisen ja päivittämisen keinoin sekä tavaroiden ja resurssien käytön lisäämistä vuokrauksen, myymisen, jakamisen ja vaihtamisen keinoin. Näillä toimilla vaikutetaan tarvittavien resurssien määrään sekä synnytetään uudenlaisia arvoketjuja, jotka tulee huomioida tarkasteltaessa taloudellista toimintaa aluetasolla.

Ravitsemustoimialalla resurssitehokkuutta voidaan edistää mm. ennaltaehkäisemällä ruokahävikkiä, ohjata syömäkelpoinen ruoka takaisin ruokaketjuun ja syömäkelvoton hävikki esimerkiksi maatalouden hyötykäyttöön ravinteina. Lisäksi toimialalla voidaan parantaa toiminnan energiatehokkuutta sekä edistää lähiruoa ja alueellisten raaka-aineiden käyttöä ruuanvalmistuksessa sekä ohjaamalla ruokapalvelujen käyttäjiä kestäviin valintoihin. Ruokahävikin pienentämiseen on viime aikoina kiinnitetty myös huomiota entistä voimakkaammin mm. digitalisaation tuomien uusien seurantasovellusten avulla.

Majoitustoiminnassa on viime vuosina Suomessakin yleistynyt pienimuotoinen, yksityisten ihmisten harjoittama majoitus-toiminta. Tämä on täysin kiertotalouden ytimessä, sillä se lisää rakennusten käyttöastetta. Se on kuitenkin samalla synnyttänyt myös kysymyksiä siitä, mitä lainsäädännön velvoitteita kotimajoittajalle kuuluu tilanteessa, jossa majoitus on pienimuotoista ja ei-ammattimaista. Ammattimainen hotelli- ja majoitustoiminta eivät vaadi erillistä toimilupaa, mutta ammattimaista majoitustoi-

mintaa harjoittava on vastuussa siitä, että matkustajasta tehdään majoitus- ja ravitsemustoiminnasta annetun lain (308/2006) 6 §:ssä tarkoitettu matkustajailmoitus. Lisäksi yksityisten ihmisten harjoittama majoitustoiminta ei aina realisoitu aluetalouteen muuta kuin kasvaneen kulutuksen kautta, jos toiminnasta ei tehdä veroilmoitusta. Majoitustoiminnassa resurssitehokkuutta ja kiertotaloutta voidaan edistää myös käyttöastetta lisäämällä. Tähän tarkoitukseen on tullut viime aikoina useita digitaalisia sovelluksia, jotka tuovat kuluttajien nähtävälle alueen vapaana olevat majoitusmahdollisuudet sekä sovellusten kautta on mahdollista varata majoitus alennettuun hintaan.

Suunnittelu, tutkimus ja kehittäminen –toimialalla kiertotalous lähtee jo tuotesuunnittelusta, jolla vaikutetaan mm. eri tuotteiden kokoon, materiaaleihin, modulaarisuuteen, purettavuuteen ja osien kierrätettävyyteen/uudelleen käyttöön. Oikeanlaisella suunnittelulla sekä tutkimus- ja kehitystoiminnalla voidaan edistää markkinoille päätyvien tuotteiden ja ratkaisujen resurssitehokkuutta ja kiertotaloutta tukevia käyttömuotoa, huollettavuutta ja korjattavuutta sekä mahdollistaa peräkkäisiä elinkaaria.

Kiinteistöalalla resurssitehokkuutta voidaan edistää mm. hukan minimoinnilla, joka tarkoittaa tilojen käytön tehokkuutta esimerkiksi tilapäiskäytön mahdollistamisella. Muita resurssitehokkuuden ja kiertotalouden edistämiskeinoja ovat kiertotalouden mukaiset hankinnat ja ohjeistukset hankintoihin sekä elinkaari-ajattelu suunnittelussa. Onnistuneessa kiertotalouden toteutuksessa kiinteistöalalla käyttäjien tarpeiden ymmärtäminen ja niihin vastaaminen ovat avaintekijöitä. Kiertotaloutta voitaisiin edistää kiinteistöalalla mm. elinkaariallianssimallilla, jolla tarkoitetaan infra- ja rakennushankkeiden toteutusmuotoa, jossa hankkeen eri osapuolet (tilaaja, suunnittelijat, urakoitsijat ja mahdollisesti materiaalitoimittajat) solmivat yhteisen sopimuksen ja etukäteen sovitulla tavalla ottaen vastuun koko rakennuksen tai suunnittelun kohteena olevan alueen elinkaaresta: suunnittelusta, rakentamisesta ja myös käytönajasta. Mukana allianssissa olisi

siis myös käytönajan palvelun tuottajat. Tällainen elinkaarimalli aluesuunnittelussa ja rakentamisessa tukisi myös kiertotaloutta ja resurssitehokkuutta. Arvoketjut voitaisiin suunnitella tai ottaa huomioon suunnittelun alusta käytönajan loppuun. Mallin etuna verrattuna perinteiseen aluesuunnitteluun on, että kriteerit ja ratkaisut mietitään yhdessä ja myös tavoitteisiin sitoudutaan yhdessä. Elinkaariallianssimallia voisi soveltaa niin uudis-, korjaus- kuin täydennysrakentamisessakin.

Audiovisuaalinen toiminta, televiestintä sekä tietojenkäsittelypalvelut tuottavat digitaalisia ratkaisuja, joilla voidaan edistää resurssitehokkuutta ja edesauttaa kiertotaloutta. Nykyyhteiskunnassa toimitaan edullisten ja korkealaatuisten viestintäyhteyksien varassa ja uudet viestintäteknologiat vaikuttavat vahvasti eri toimialoihin ja tuotannon logistiikkaan. Digitaalisten ratkaisujen ansiosta esimerkiksi työntekijöiden ei enää tarvitse olla läsnä tehtaassa tai toimistossa, vaan työt voidaan tehdä hajautetusti useista sijainneista. Informaatio ja viestintätoimialan tuottamien ratkaisujen ansiosta tulevaisuudessa on mahdollista edistää kiertotaloutta mm. kustomoidulla tuotannolla, tavaran ja omistamisen korvaamisella palveluilla sekä siirtymisellä todelliseen informaatioyhteiskuntaan. Tästä konkreettinen esimerkki on mm. suomalainen Fluid Intelligence Oy, joka on yhdistänyt öljyn palvelubisnekseen ja digitalisaatioon. Yritys toimittaa öljyä teollisuusasiakkaille ja huolehtii etäseurannan avulla jatkuvasti öljyn kunnosta. Asiakas maksaa öljyn tuottamasta hyödystä eikä kulutetusta määrästä. Ratkaisulla pidennetään öljyn elinkaarta ja vähennetään näin kulutusta.

Tämän selvityksen yhteydessä tunnistettiin monia mahdollisia tehostamiskohteita Pohjois-Pohjanmaalla, mutta konkreettiset toimenpiteet resurssitehokkuuden parantamiseksi ja kiertotalouden edistämiseksi vaativat tarkempia toimialakohtaisia ja yritys-kohtaisia selvityksiä. Edellä esitetty taulukot 5-2 ja 5-3 toimivat hyvänä lähtökohdana toimiala- ja yritys-kohtaisten resurssitehokkuuden toimenpiteiden kohdentamiseksi.

6. ENERGIATOIMIALALLA TAPAHTUVIEN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET ALUETALOUTEEN JA ILMASTOON

6.1 TARKASTELTAVA ENERGIASKENAARIO

Energiatoimialalla tapahtuvia muutoksia resurssien käyttöön, aluetalouteen ja kasvihuonekaasupäästöihin arvioitiin maakunnan tasolla työn ohjausryhmän esittämän energiaskenaarion

pohjalta. Skenaarion taustalla oli Pohjois-Pohjanmaan energi-
astrategian 2020 skenaariot vuosille 2020 ja 2050 (Pohjois-Poh-
janmaan Liitto 2012). Tarkasteltava energiaskenaario on esitetty
taulukossa 6-1.

Taulukko 6-1. Tarkasteltava energiaskenaario.

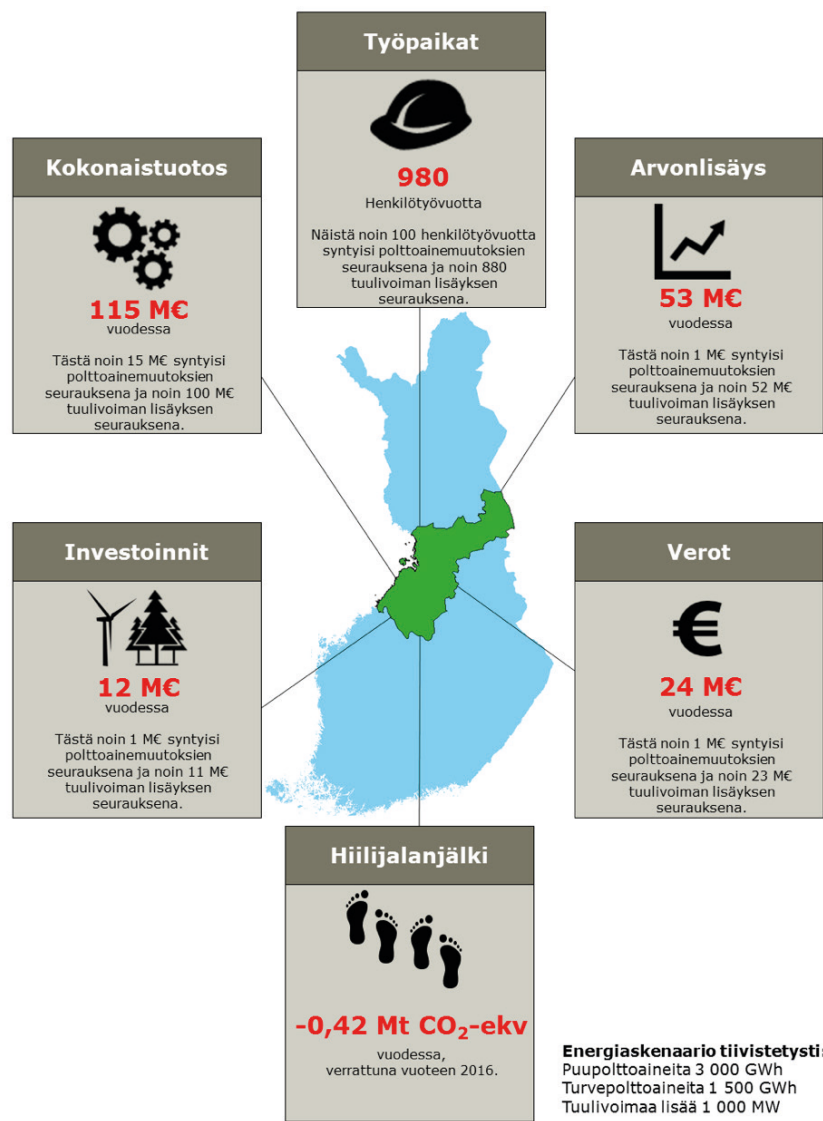
Tarkasteltava muuttuja	Muutos	Lisäselite
Tuulivoima	1000 MW uutta tuotantokapasiteettia vuosina 2018-2030	Vuosina 2010-2017 on rakennettuna 235 tuulivoimalaa, joiden yhteiskapasiteetti on 724 MW.
Uusiutuva energia	Puupolttoaineiden käyttö vuonna 2030 on 3 000 GWh	Puupolttoaineet korvaavat turvetta polttoaineena.
Muutokset polttoaineiden käytössä	Turpeen käyttö vuonna 2030 on noin 1 500 GWh	

Lisäksi tässä hankkeessa arvioitiin hajautetun energiatuotannon (käytännössä biokaasun tuotannon) mahdollisuuksia sekä potentiaalia, jota on kuvattu jo aiemmin kappaleessa 5.1.

6.2 VAIKUTUKSET ALUETALOUTEEN

Tarkasteltava energiaskenaario vaikuttaa kokonaisuutena po-
sitiivisesti aluetalouteen. Skenaarion mukaisessa toiminnassa
vaikutukset jakaantuvat niin Pohjois-Pohjanmaalle kuin muu-

allekin Suomeen. Tulokset esitetään mahdollisuuksien mukaan
erikseen polttoaineen muutoksien seurauksina sekä tuulivoiman
lisäämisen seurauksena. Kuvassa 6-1 on tiivistetysti esitetty
energiaskenaarion taloudelliset vaikutukset koko Suomessa.



Energiaskenaariossa aluetalousvaikutukset muodostuvat, kun skenaarion mukaisessa tilanteessa toimialojen väliset vuorovaikutussuhteet muuttuvat sekä nykyisiä energiahuollon polttoaineita ja niiden suhteita muutetaan vastaamaan tarkasteltua skenaariota. Käytännössä tämä tarkoittaa, että Pohjois-Pohjanmaalla toimivien yritysten resurssivirrat muuttuvat ja niiden muutoksen seurauksena syntyy uudenlaista toimintaa. Lisäksi tuulivoiman lisäämisen seurauksena syntyy kerrannaisvaikutuksia Pohjois-Pohjanmaalle sekä muualle Suomeen. Polttoaineiden muutoksen seurauksena tapahtuvat materiaaliavirtojen muutokset on esitetty taulukossa 6-2. Nykyiset resurssivirrat, jotka toimivat vertailukohtana on esitetty kappaleessa 4.

Kuva 6-1. Energiaskenaarion taloudelliset vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla ja muualla Suomessa.

Taulukko 6-2. Materiaalivirtojen muutokset (- merkki vähenee, positiivinen luku tarkoittaa materiaalivirran kasvua) energiaskenaarion mukaisessa polttoaineiden muutoksen tilanteessa. Määrissä on otettu huomioon kaikki kerrannaisvaikutukset.

Toimiala, jonka tarjoamia tuotteita käytetään	Määrä	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästys	600	t
02-03 Metsätalous ja kalatalous	125 300	t
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta (mm. turve)	-380 000	t
10-12 Elintarviketeollisuus	100	t
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	0	t
16 Puuteollisuus	251 800	t
17 Paperiteollisuus	300	t
18 Painaminen	0	t
19-21 Kemianteollisuus	-100	t
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	0	t
23 Rakennusaineteollisuus	-500	t
24 Metallien jalostus	1 000	t
25 Metallituotteiden valmistus	100	t
26 Elektroniikkateollisuus	0	t
27 Sähkölaitteiden valmistus	0	t
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0	t
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	0	t
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	0	t
35 Energiahuolto	0	GWh

Energiaskenaariossa vähennetään turvepolttoaineiden käyttöä noin 360 000 t vuodesta 2016. Kun turpeen käyttöä polttoaineena korvataan bioperäisillä polttoaineilla, Pohjois-Pohjanmaalla kuoren, sahanpurun, kutterilastujen, kokopuun, rankahakkeen, mäntypien ja -öljyn, metsätähdehakkeen ja -murskeen sekä puutähdehakkeen ja -murskeen kysyntä kasvaa yhteensä noin 370 000 t. Kokonaisuudessaan materiaalien kysyntä pysyy määrällisesti samana aluetasolla tarkasteltuna, mutta materiaalivirrat muuttuvat eri laatuiseksi sekä synnyttävät selkeästi erilaisia vuorovaikutussuhteita toimialojen välillä.

Uusista vuorovaikutussuhteista seuraa rahavirtojen ja aluetalouden muutokset Pohjois-Pohjanmaalla. Taulukossa 6-3 on esitetty energiaskenaarion mukaisessa tilanteessa aluetalousvaikutukset Suomessa. Taulukossa näkyy Pohjois-Pohjanmaan osuus tarkasteltavasta aluetalousvaikutuksesta. Lisäksi taulukosta nähdään mikä on polttoaineiden muutosten ja mikä tuuli-voiman lisäämisen osuudet tarkasteltavasta vaikutuksesta.

Taulukko 6-3. Yhteenveto aluetalousvaikutuksista Suomessa.

Kaikki vaikutukset yhteensä	Määrä	Pohjois-Pohjanmaan osuus	Polttoaineiden muutosten vaikutukset	Tuulivoiman lisäämisen vaikutukset
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	57 M€	75 %	24 %	76 %
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	11 M€	59 %	6 %	94 %
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	2 M€	71 %	7 %	93 %
Välituotekäyttö yhteensä	70 M€	73 %	21 %	79 %
Palkansaajakorvaukset	36 M€	77 %	8 %	92 %
Muut tuotantoverot	-1 M€	57 %	17 %	83 %
Kiinteän pääoman kuluminen	10 M€	66 %	9 %	91 %
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	7 M€	42 %	-40 %	140 %
Arvonlisäys, brutto perushintaan	53 M€	70 %	1 %	99 %
Tuotos perushintaan	123 M€	72 %	12 %	88 %
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	13 M€	72 %	10 %	90 %
Kiinteän pääoman nettokanta	177 M€	69 %	7 %	93 %
Työlliset henkeä	980 htv	78 %	10 %	90 %
Kunnallisverot	7 M€	81 %	7 %	93 %
Bruttokansantuote (BKT)	56 M€	70 %	2 %	98 %
Osuus Suomen / Pohjois-Pohjanmaan BKT:sta	0,0003 %	0,31 %	-	-
Arvonlisävero	11 M€	71 %	0 %	100 %
Yhteisöverot	0 M€	43 %	-40 %	140 %
Kiinteistöverot	3 M€	96 %	1 %	99 %

6.3 VAIKUTUKSET ILMASTOON

Energiaskenaarion seurauksena muuttuvista resurssivirroista syntyy ympäristövaikutuksia, joista tarkempaan tarkasteluun valittiin kasvihuonekaasupäästöt. Energiaskenaariossa esitettyjen toimenpiteiden seurauksena Pohjois-Pohjanmaalla energiahuollossa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vähenevät lähes 420 000 t CO₂-ekv., mikä vastaa noin 5 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016 ja 8 % kaikista energiatuotannon kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-

Pohjanmaalla vuonna 2016. Lähes kaikki kasvihuonekaasupäästövähennykset vähenevät energiahuollossa, kun turpeen käyttöä vähennetään.

Energiaskenaarion mukaisessa tilanteessa kasvihuonekaasupäästöt olisivat Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä noin 8 570 000 t CO₂-ekv., mutta jos tarkastelussa otettaisiin huomioon lisäksi LULUCF-sektorin hiilinielu, ja oletetaan sen pysyvän vuoden 2016 tasolla, olisi laskennalliset kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Pohjanmaalla enää noin 1 170 000 t CO₂-ekv.

Kasvihuonekaasupäästön vähennystavoitteet

- ☛ Euroopan komissio on esittänyt EU:n ilmast- ja energiapolitiikan 2030 tavoitteeksi vähintään 40 %:n vähennystä kasvihuonekaasupäästöissä vuoden 1990 tasoon verrattuna.
- ☛ Tavoite on jaettu koko EU:n laajuisella päästökaupparektorilla (PKS) toteutettavaan
- ☛ 43 %:n vähennykseen vuoden 2005 tasosta ja jäsenmaittain ns.
- ☛ ei-päästökaupparektorilla (ei-PKS) toteutetaan 30 %:n vähennykseen vuoden 2005 tasosta.
- ☛ LULUCF-sektorin päästöt ja nielu ei-ole olleet osana EU:n 2020-päästötavoitteita, ja niiden rooli 2030-tavoitteissa on vielä avoin.

7. SELVITYS ENERGIATOIMIALAN CASE-HANKKEEN RESURSSIVIRROISTA - YDINVOIMALAHANKE

Edellä kuvatun energiaskenaarion lisäksi hankkeessa tehtiin erillisselvitykset energiatoimialan case-hankkeiden resurssivirroista ja niiden vaikutuksista aluetalouteen sekä kasvihuone-

kaasupäästöihin. Case-hankkeita oli kaksi, joista ensimmäisessä selvitettiin ydinvoimalahankkeen resurssivirtoja sekä sen vaikutuksia aluetalouteen ja ympäristöön.

Hanhikivi 1 -ydinvoimala:

- Fennovoiman Hanhikivi 1 -ydinvoimalaitosyksikkö rakennetaan Pohjois-Pohjanmaalle Pyhäjoelle. Voimalayksikkö on nimeltään Hanhikivi 1 sijoituspaikkansa Pyhäjoen Hanhikiven niemen mukaan.
- Ydinvoimala on lämpöteholtaan 3220 megawattia ja sähköteholtaan noin 1200 megawattia.
- Hanhikivi 1 -ydinvoimalaitoksen laitostoimitussopimuksen osapuolet ovat Fennovoima ja Rosatom-konserniin kuuluva RAOS Project Oy. Sovitun aikataulun mukaan voimala tuottaa sähköä vuonna 2024.
- Hanhikivi 1 -ydinvoimalassa tuotettu sähkö tuotetaan omistajille omistussuukien mukaan.
- Ydinvoimalan suunniteltu toiminta-aika on 60 vuotta.
- Hankkeen taloudelliset ja työllistävät vaikutukset ulottuvat koko Suomeen, mutta myös erityisesti Pohjois-Suomeen.
- Hanhikivi 1 -hanke sisältää pääosin tavanomaista teollista rakentamista, jolloin urakkakokonaisuudet sopivat hyvin myös suomalaiselle teollisuudelle.
- Erityispiirteitä ovat pitkät rakennusaika ja rakennuskohteen laajuus. Lisäksi ydinvoimalaitosrakentaminen asettaa tavanomaista korkeammat vaatimukset työn laadulle, mikä näkyy mm. urakoitsijoiden valinnassa sekä töiden tarkassa viranomais- ja muussa valvonnassa.

Fennovoiman ydinvoimalahankkeen resurssivirtojen kartoitus ja vaikutusten arviointi jaettiin kolmeen osaan 1) infran rakentamisen aikaiset vaikutukset, 2) ydinvoimalan rakentamisen aikaiset vaikutukset ja 3) ydinvoimalan käytön aikaiset vaikutukset.

Hankkeen koko elinkaaren vaikutukset kokonaistuotokseen ovat kertaluonteisesti rakentamisen aikana yhteensä noin 2,5 – 3,9 miljardia euroa ja käytön aikana noin 460 – 560 miljoonaa euroa vuodessa. Vastaavasti vaikutukset arvonlisäykseen ovat kertaluonteisesti rakentamisen aikana noin 1,1 – 1,7 miljardia eu-

roa ja käytön aikana noin 120 – 150 miljoonaa euroa vuodessa.

Ydinvoimalahanke työllistää sen rakentamisen aikana kotimaisuusasteen (25 – 40 %) mukaan noin 17 400 – 26 000 henkilötyövuotta Suomessa. Suomen ulkopuolisia työllisyysvaikutuksia ei ole tässä työssä tarkasteltu. Käytönaikainen vuotuinen työvoimatarve kaikki arvoketjut kerrannaisvaikutuksineen tulee Suomessa olemaan noin 2 500 – 2600 henkilötyövuotta. Ydinvoimalan käyttö työllistää suoraan 400 – 500 henkilötyövuoden verran.

Hanhikivi 1 -ydinvoimalan työllisyysvaikutukset:

- Yksi (1) ydinvoimalaitoksen rakentamisaikainen työpaikka (infra + ydinvoimala) tuottaa kerrannaisvaikutuksineen yhteensä 5,0 – 5,5 uutta työpaikkaa koko arvoketjussa.
- Yksi (1) ydinvoimalaitoksen työpaikka käytön aikana tuottaa kerrannaisvaikutuksineen yhteensä 5,2 – 6,2 uutta työpaikkaa koko arvoketjussa.

Ydinvoimalahankkeen rakentamisen aikana tehdystä työstä maksetaan veroja Suomessa yhteensä noin 420 – 630 miljoonaa euroa. Käytön aikana maksettavat vuotuiset verot ovat kaikki kerrannaisvaikutukset huomioiden noin 49 miljoonaa euroa vuodessa. Ydinvoimalahankkeen investoinnin arvo on noin 6,5 – 7,0 miljardia euroa, josta kotimaisten investointien osuus on noin 1,8 – 2,7 miljardia euroa. Tämän lisäksi ydinvoimalahankkeen rakentamisen kerrannaisvaikutuksina syntyy uusia investointeja yhteensä noin 210 – 400 miljoonan euron edestä koko rakentamisen aikana. Näiden kohdentuminen toimialoittain näkyy tarkemmin liitteessä 6. Ydinvoimalan käytön aikana uusia vuosittaisia investointeja syntyy noin 25 – 30 miljoonan euron edestä. Myös näiden kohdentuminen näkyy liitteessä 6.

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan eri ydinvoimalahankkeen rakentamisen vaiheita sekä käytön aikaa ja kuvataan tarkemmin niissä syntyvät resurssivirrat.

7.1 INFRAN RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET

Ydinvoimalaitoksen edellyttämän infran rakentamisen edellyttämät panokset saatiin Fennovoimalta. Näissä oli mukana jo tehdyt sopimukset sekä suunnitelmat infran rakentamiseksi. Tulokset on esitetty koko infran rakentamisen ajalta, jolloin ne kuvaavat kumulatiivista kokonaismäärää infrastruktuurin (tiet, rakennukset, jne.) rakentamisen ajalta. Infran rakentamisen aikaiset kaikki materiaalivirrat (suorat sekä kerrannaisvaikutukset) on esitetty taulukossa 7-1.

Materiaalimääräisistä resurssivirroista suurin on toimialan kaivostoiminta ja louhinta tarjoamat tuotteet ja raaka-aineet 59 300 tonnia (mm. kivi, hiekka, savi, sora, turve, suola, lannoitemineraalit sekä metallimalmit). Muita materiaalimääräisesti suuria virtoja infran rakentamisen aikana ovat toimialan, Metsätalouden ja kalatalouden tarjoamat tuotteet 20 880 tonnia (mm. raakapuu), puuteollisuuden tarjoamat tuotteet 19 630 tonnia (mm. sahattu ja höylätty puutavara), paperiteollisuuden tarjoamat tuotteet 9 480 tonnia (mm. paperi, kartonki ja pahvituotteet), rakennusaineteollisuuden tarjoamat tuotteet 20 620 tonnia (mm. lasi, sementti, kalkki, betoni) sekä metallien jalostus

tarjoamat tuotteet, joita infran rakentamisen aikana käytetään noin 48 490 tonnia. Metallien jalostuksen tuotteista 47 000 tonnia on koksi- ja masuunikaasun sekundääristä tarjontaa, jota käytetään energiantuotannonraaka-aineena. Muita metallinjalostuksen tarjoamia tuotteita, kuten rautaa ja terästä, käytetään noin 1 500 tonnia. Näitä käytetään ydinvoimalaitoksen rakenteisiin, rakennusten julkisivuihin sekä väli- tuotekäyttöön muille teollisuuden aloille.

Materiaalivirroista kaikki eivät päädy suoraan ydinvoimalahankkeen infran rakentamiseen, vaan osa materiaalikäytöstä syntyy kerrannaisvaikutusten kautta. Esimerkiksi toimialalta maatalous ja metsästys syntyvät tuotteet päätyvät elintarviketeollisuuden raaka-aineiksi ja tuotantoketjussa edelleen kaupan kautta kuluttajille. Ydinvoimalaitoksen rakentaminen lisää seudulla olevien työllisten määrää ja tätä kautta kulutuskysyntää, joka heijastuu myös elintarviketeollisuuden tuotteiden kysynnän kasvuna.

Ydinvoimalaitoksen infran rakentamisen seurauksena syntyy hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätteitä, joiden määrät toimialoitain Pohjois-Pohjanmaalla on kuvattu taulukossa 7-2.

Taulukko 7-1. Infran rakentamisen aikaiset materiaalivirrat.

Materiaalinkäytön muutos toimialalta	Määrä	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästys	8 740	t
02-03 Metsätalous ja kalatalous	20 880	t
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	59 300	t
10-12 Elintarviketeollisuus	1 670	t
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	110	t
16 Puuteollisuus	19 630	t
17 Paperiteollisuus	9 480	t
18 Painaminen	0	t
19-21 Kemianteollisuus	7 470	t
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	1 040	t
23 Rakennusaineteollisuus	20 620	t
24 Metallien jalostus (Huom. Energiateollisuus käyttää koksi- ja masuunikaasua n. 47 000 t)	48 490	t
25 Metallituotteiden valmistus	3 490	t
26 Elektroniikkateollisuus	0	t
27 Sähkölaitteiden valmistus	230	t
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	200	t
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	30	t
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	140	t
35 Energiahuolto	140	GWh

Taulukko 7-2. Ydinvoimalaitoksen infran rakentamisen seurauksena toimialoittain syntyvät jätemäärät Pohjois-Pohjanmaalla

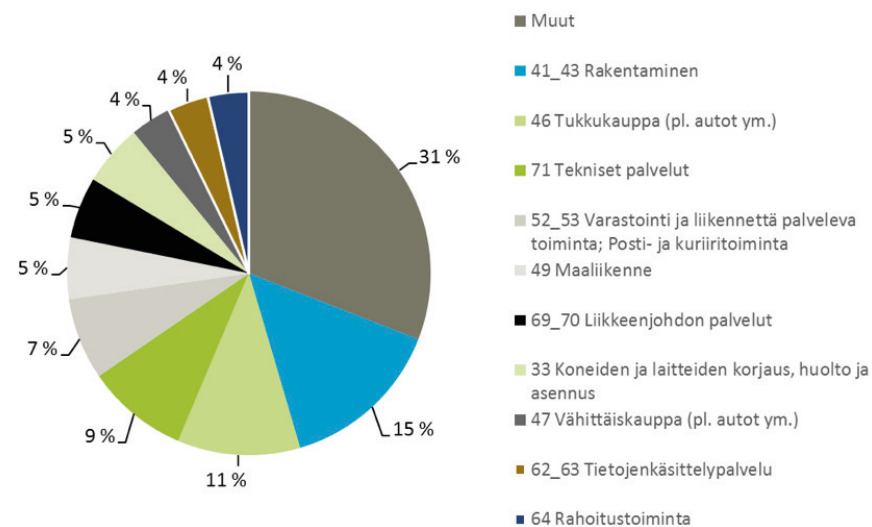
Toimiala	Hyödyntämättömiä sivuvirtoja tai jätettä (t)	Vaarallisen jätteen osuus
01 Maatalous ja metsästys (sis. kaikki virtsa ja lanta)	4 060	0 %
02-03 Metsätalous ja kalatalous	0	0 %
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	3 450	0 %
10-12 Elintarviketeollisuus	230	1 %
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	10	10 %
16 Puuteollisuus	860	2 %
17 Paperiteollisuus	110	1 %
18 Painaminen	80	1 %
19-21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	30	18 %
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	10	16 %
23 Rakennusaineteollisuus	420	71 %
24 Metallien jalostus	1 320	55 %
25 Metallituotteiden valmistus	610	55 %
26 Elektroniikkateollisuus	0	10 %
27 Sähkölaitteiden valmistus	0	10 %
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0	10 %
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	0	10 %
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	20	9 %
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	10	9 %
35 Energiahuolto	480	8 %
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	500	8 %
41-43 Rakentaminen	29 420	1 %
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	20	3 %
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	20	5 %

Toimiala	Hyödyntämättömiä sivuvirtoja tai jätettä (t)	Vaarallisen jätteen osuus
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	20	3 %
49 Maaliikenne	10	3 %
50 Vesiliikenne	0	3 %
51 Ilmaliikenne	0	3 %
52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	40	3 %
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	10	3 %
58 Kustannustoiminta	0	3 %
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	0	3 %
61 Televiestintä	0	3 %
62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	0	3 %
64 Rahoitustoiminta	10	3 %
65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	10	3 %
68 Kiinteistöalan toiminta	30	3 %
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	0	3 %
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	10	3 %
71 Tekniset palvelut	20	3 %
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	0	3 %
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0	3 %
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0	3 %
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	20	3 %
78 Työllistämistoiminta	20	3 %
79 Matkatoimistot	0	3 %
80-82 Muut tukipalvelut	10	3 %

Toimiala	Hyödyntämättömiä sivuvirtoja tai jätettä (t)	Vaarallisen jätteen osuus
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	0	3 %
85 Koulutus	0	3 %
86 Terveyspalvelut	10	3 %
87-88 Sosiaalipalvelut	0	3 %
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0	3 %
93 Urheilu-, huvi- ja virkistyspalvelut	10	3 %
94 Järjestöjen toiminta	0	3 %
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0	3 %
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0	3 %
97-98 Kotitalouspalvelut	0	3 %
Kotitaloudet	440	3 %
Yhteensä	42 350	4 %

Noin 70 % kaikista jäte- ja sivuvirroista syntyy Rakentamisen toimialalla, joka on myös yksi keskeisistä toimialoista, jolla resurssitehokkuutta voitaisiin kehittää ja parantaa. Materiaalimäärien lisäksi alueella syntyy euromääräisiä virtoja palveluiden käytöstä. (kuva 7-1).

Euromääräisten palveluiden käyttö yhteensä 55 M€



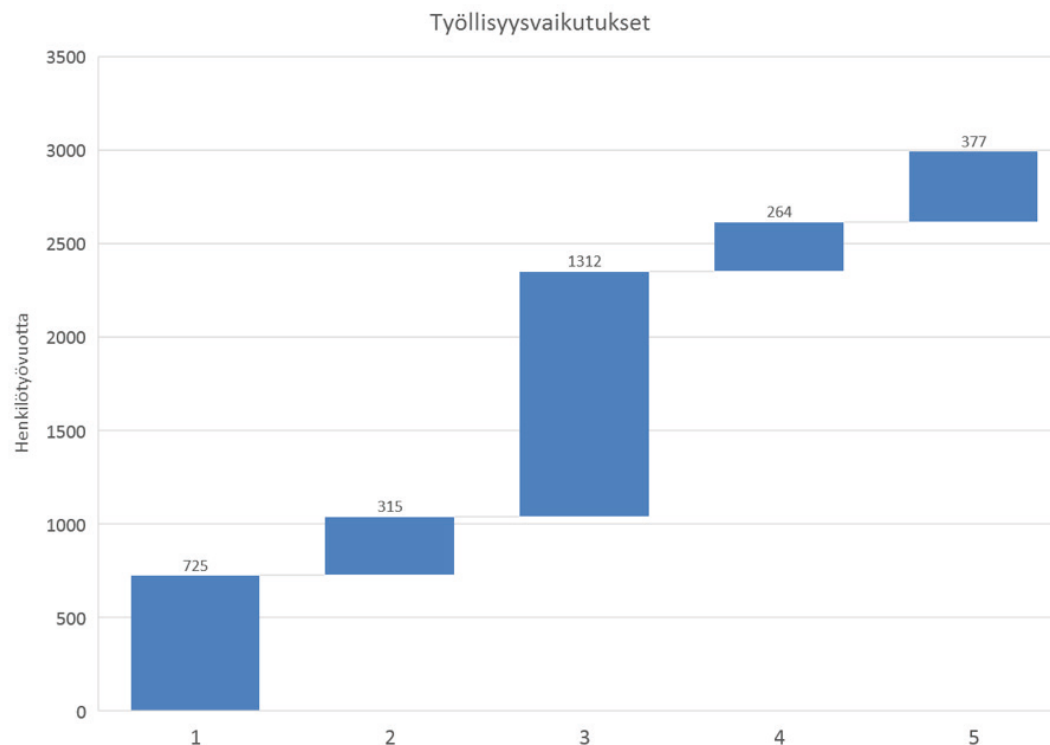
Kuva 7-1. Euromääräisten palveluiden käytön suuruus ja jakaantuminen toimialoittain.

Ydinvoimalahankkeen infran rakentamisen aikana palveluiden kokonaiskäyttö on noin 55 miljoonaa euroa. Suurimmat yksittäiset toimialat ovat rakentaminen (8 M€), tukkukauppa (6 M€), tekniset palvelut (5 M€) sekä varastointi ja liikennettä palveleva toiminta sekä posti- ja kuriiripalvelut (4 M€).

Ydinvoimalan infran rakentaminen työllistää kokonaisuudessaan noin 3 000 henkilötyövuotta Suomessa. Tämä työllisyyden kokonaisvaikutus jakaantuu suoriin vaikutuksiin ja tuotannon sekä kulutuksen kerrannaisvaikutuksiin Pohjois-Pohjanmaalla ja muualla Suomessa. Tämän lisäksi kerrannaisvaikutuksia muodostuu ulkomaille asti, mutta niiden tarkempi mallintaminen on rajattu tämän selvityksen ulkopuolelle. Ulkomaille kohdistuvat kerrannaisvaikutukset kuvataan ulkomaisen tuonnin muutoksena, jonka avulla on mahdollista saada kuva Suomen rajojen ulkopuolelle suuntautuvasta vaikutuksesta. Kuvassa 7-2 on esitetty työllisyysvaikutusten jakaantuminen eri kerrannaisvaikutusitain.

Tarkasteltavat vaikutukset ovat:

- 1 = Suorat vaikutukset
- 2 = Tuotannon Kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi
- 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi



Kuva 7-2. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen kerrannaisvaikutusten ja suorien vaikutusten välillä. 1 = Suorat vaikutukset, 2 = Tuotannon Kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa, 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi, 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa, 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi

Ydinvoimalahankkeen infran rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalla syntyy myös huomattavia verokertymiä. Kertyvät verot voidaan jakaa tuoteveroihin, muihin tuotantoveroihin, kunnallisveroihin, yritysten yhteisöveroihin, arvonlisäveroihin sekä kiinteistöveroihin.

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 –tulleeihin ilman arvonlisäveroa sekä muihin tuoteveroihin kuin arvonlisävero ja tuontivero.

Kunnalle maksettava tulovero muodostuu niin, että kunnan asukkaiden ansiotuloista vähennetään kunnallisverotuksessa tehtävät vähennykset, jolloin saadaan verotettava ansiotulo kunnallisverotuksessa. Verotettava ansiotulo kerrotaan kunnan tuloveroprosentilla, mistä vähennetään veroista tehtävät vähennykset, jolloin saadaan selville maksettava kunnallisvero. Hankkeen seurauksena muodostuvien palkansaajakorvausten ja efektiivisen veroasteen avulla voidaan karkeasti arvioida kunnallisverokertymää.

Yhteisöverolla tarkoitetaan yrityksen tuloksesta perittävää

veroa. Yhteisöverokantaa on Suomessa laskettu viime vuosina 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.

Arvonlisävero on kulutusvero, joka peritään ostajalta joka kerta, kun tavara tai palvelu myydään. Myyjä lisää arvonlisäveron tavarain 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 tekijäkorvaukset) 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).

Kiinteistövero on maan ja rakennusten arvoon perustuva vero, jonka Verohallinto tilittää kiinteistön sijaintikunnalle. Kiinteistöveroprosentin päättää kunta. Kiinteistöveron maksaa se, joka omistaa kiinteistön kalenterivuoden alkaessa. Jos maapohja ja rakennus kuuluvat eri omistajille, kiinteistöveron maksaa maapohjasta sen omistaja ja rakennuksesta sen omistaja.

Ydinvoimalan infran rakentaminen synnyttää koko Suomessa uutta kokonaistuotosta (liikevaihtoa) noin 434 miljoonan euron edestä ja arvonlisäystä syntyy noin 187 miljoonaa euroa koko Suomessa. Infran rakentamisesta Suomessa maksettavat kiinteistöverot ovat noin 1,1 miljoonaa euroa, yhteisöveroja maksetaan noin 2 miljoonaa euroa, kunnallisveroa 20 miljoonaa euroa sekä arvonlisäveroja 40 miljoonaa euroa koko infran rakentamisen aikana. Näiden lisäksi koko arvoketjussa maksetaan tuoteveroja noin 6 miljoonaa euroa sekä muita tuotantoveroja noin miljoona euroa. Näin ollen ydinvoimalahankkeen infran rakentamisesta syntyy yli 70 miljoonan euron verojalanjälki.

Taulukossa 7-3 on esitetty yhteenveto infran rakentamisen kokonaisvaikutuksista Suomessa (sisältää myös Pohjois-Pohjanmaan).

Taulukko 7-3. Kokonaisvaikutukset Suomessa

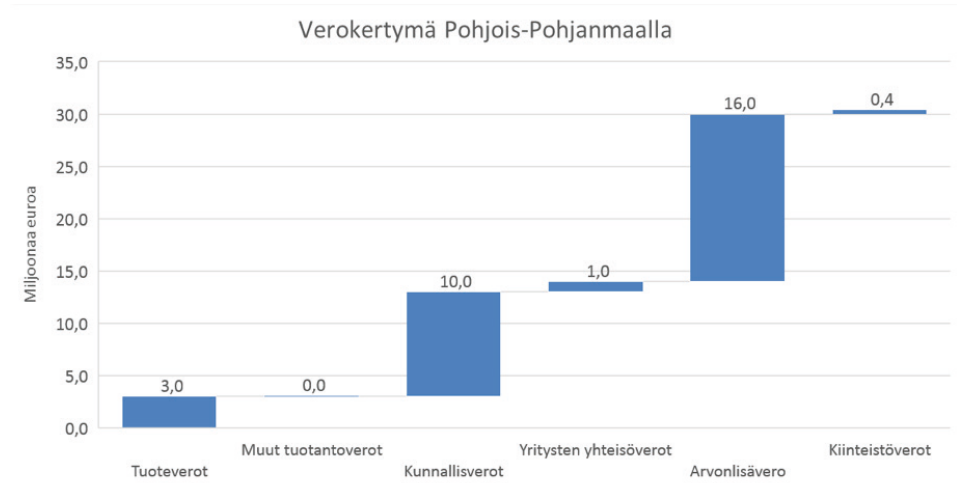
Kaikki vaikutukset yhteensä	Määrä	Yksikkö
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	192	M€
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	49	M€
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	6	M€
Välituotekäyttö yhteensä	248	M€
Palkansaajakorvaukset	115	M€
Muut tuotantoverot	-1	M€
Kiinteän pääoman kuluminen	32	M€
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	41	M€
Arvonlisäys, brutto perushintaan	187	M€
Tuotos perushintaan	434	M€
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	37	M€
Kiinteän pääoman nettokanta	471	M€
Työlliset henkeä	2 993	htv
Kunnallisverot	20	M€
Bruttokansantuote (BKT)	194	M€
BKT:n osuus Suomen BKT:sta	0,09	%
Arvonlisävero	40	M€
Yhteisöverot	2	M€
Kiinteistöverot	1,1	M€

Koko Suomen kattavan tarkastelun lisäksi mielenkiintoista on nähdä ydinvoimalan infran rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle syntyvät taloudelliset vaikutukset (taulukko 7-4). Ydinvoimalahankkeen infran rakentamisesta johtuen maakunnassa käytetään alueella tuotettuja tuotteita ja palveluita yhteensä 51 miljoonan euron edestä (54 % kaikista tuotteita ja palveluita alueelta). Vastaavasti muita kotimaisia tuotteita ja palveluita käytetään 30 miljoonan euron edestä (32 %) ja ulkomaisen tuonnin osuus on 13 miljoonaa euroa (14 %). Arvonlisäystä syntyy Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä noin 77 miljoonaa euroa ja kokonaistuotosta (liikevaihtoa) syntyy 174 miljoonaa euroa. Pohjois-Pohjanmaalla työllisiä henkilöitä ydinvoimalahankkeen infran rakentamisen seurauksena koko arvoketjussa on noin 1 300 henkilötyövuoden verran. Ydinvoimalahankkeen infran rakentaminen vaikuttaa myös maakunnan bruttokansantuotteeseen. Koko arvoketju kerrannaisvaikutuksineen huomioituna hankkeen BKT osuus koko Pohjois-Pohjanmaan bruttokansantuotteesta on noin 0,6 %.

Taulukko 7-4. Pohjois-Pohjanmaalle kohdistuvat aluetalousvaikutukset.

Kaikki vaikutukset Pohjois-Pohjanmaa	Määrä	Yksikkö
Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä	51	M€
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	30	M€
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	13	M€
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	3	M€
Välituotekäyttö yhteensä	97	M€
Palkansaajakorvaukset	50	M€
Muut tuotantoverot	0	M€
Kiinteän pääoman kuluminen	12	M€
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	16	M€
Arvonlisäys, brutto perushintaan	77	M€
Tuotos perushintaan	174	M€
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	16	M€
Kiinteän pääoman nettokanta	176	M€
Työlliset henkeä	1 304	Htv
Kunnallisverot	10	M€
Bruttokansantuote (BKT)	80	M€
Osuus Pohjois-Pohjanmaan BKT:sta	0,63	%
Yhteisöverot	1	M€
Arvonlisävero	16	M€
Kiinteistöverot	0,41	M€

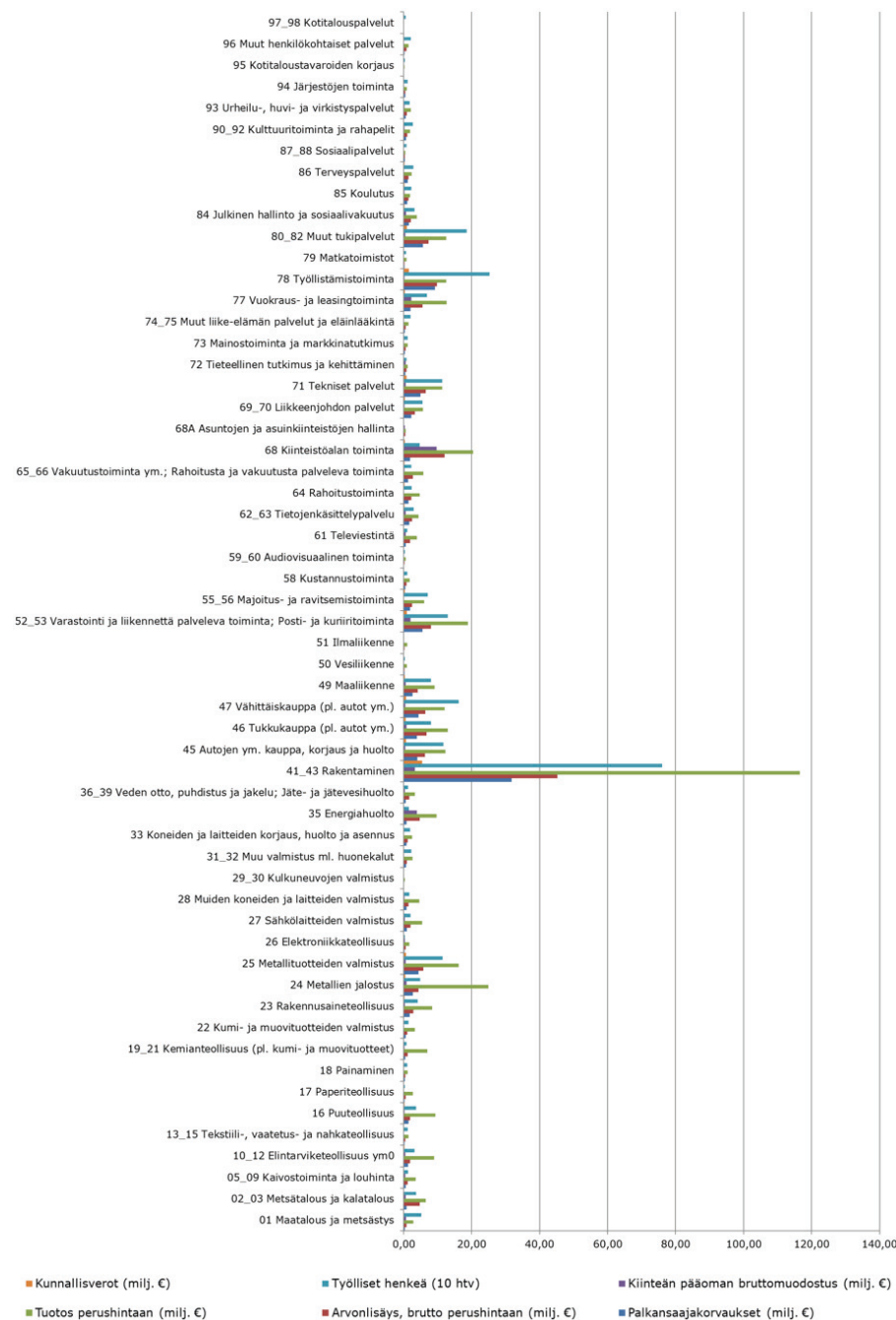
Kuvassa 7-3 on esitetty Pohjois-Pohjanmaalla syntyvä verokertymä, jaottelema verokertymä tuoteveroihin, muihin tuotantoveroihin, kunnallisveroihin, yritysten yhteisöveroihin, arvonlisäveroihin sekä kiinteistöveroihin.



Kuva 7-3. Verokertymä Pohjois-Pohjanmaalla.

Infran rakentamisen seurauksena verotuloja Pohjois-Pohjanmaalla kertyy verotuloja yhteensä yli 30 miljoonaa euroa. Näistä suurimmat verot ovat arvonlisävero 16 miljoonaa euroa ja kunnallisverot 10 miljoonaa euroa.

Tarkastelemalla aluetalouteen liittyviä vaikutuksia toimialoitain Suomessa (kuva 7-4), nähdään, että top 5 -toimialat kokonaistuotoksen ja työllisyyden kannalta ovat rakentaminen (117 M€ ja 760 htv), varastointi ja liikennettä palveleva toiminta sekä Posti- ja kuriiritoiminta (19 M€ ja 130 htv), metallien jalostus (25 M€), metallituotteiden valmistus (16 M€), kiinteistöalan toiminta (20 M€), vähittäiskauppa (160 htv), työllistämistoiminta (250 htv) sekä muut tukipalvelut (190 htv). Edellä kuvatut top 5 -toimialat kokonaistuotoksen ja työllisyyden osalta kattavat yhteensä noin 45 % kokonaistuotoksen kasvusta ja 50 % työllisistä.



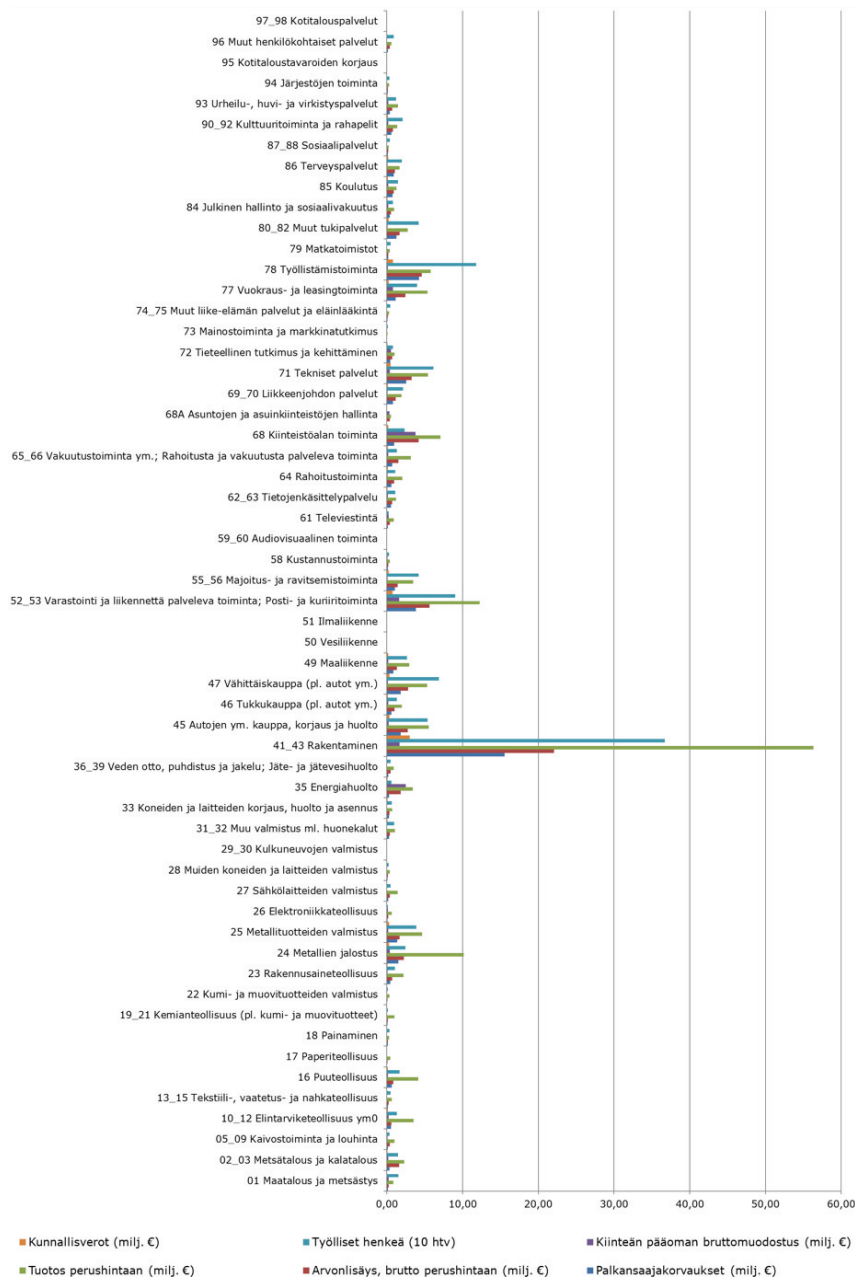
Kuva 7-4. Aluetalousvaikutukset toimialoitain koko Suomessa.

Yksinomaan Pohjois-Pohjanmaan aluetaloudelliset vaikutukset kerranaisvaikutuksineen ylä- ja alavirrat kattavana toimialoitain näkyvät kuvasta 7-5.

Kokonaistuotokseltaan keskeisimmät toimialat Pohjois-Pohjanmaalla ovat metallien jalostus (10 M€), rakentaminen (56 M€), varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; posti- ja kuriiri-toiminta (12 M€) sekä kiinteistöalan toiminta (7 M€). Edellä esitetyt toimialat kattavat lähes 50 % kaikesta ydinvoimalahankkeen infran rakentamisesta syntyvästä kokonaistuotoksen kasvusta.

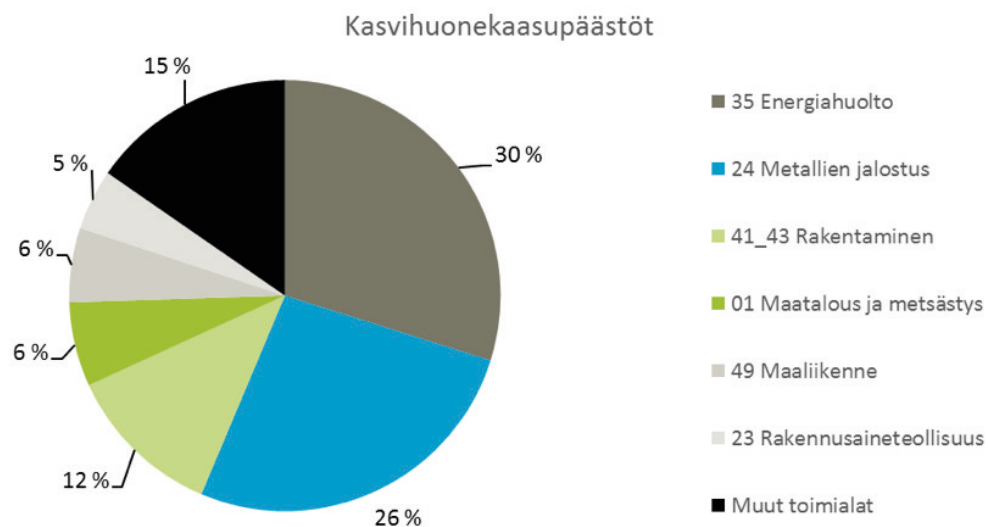
Työpaikkojen kasvusta keskeiset toimialat ovat rakentaminen (370 htv), vähittäiskauppa (70 htv), varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta (90 htv), tekniset palvelut (60 htv) sekä työllistämistoiminta (120 htv). Edellä mainitut toimialat kattavat 54 % työpaikoista, joita syntyy ydinvoimalahankkeen infran rakentamisesta.

Vaikutukset kohdistuvat hyvin pitkälle samoille toimialoille niin Pohjois-Pohjanmaalla kuin muuallakin Suomessa. Tämä on seurausta siitä, että ydinvoimalahankkeen rakennustyömaalla toimii kansallisia yrityksiä ja osa infran rakentamisen aikaista urakoista tehdään samoilla toimialoilla mutta osa urakoista tehdään alueella toimivissa ja osa muulla Suomessa toimivissa yrityksissä.

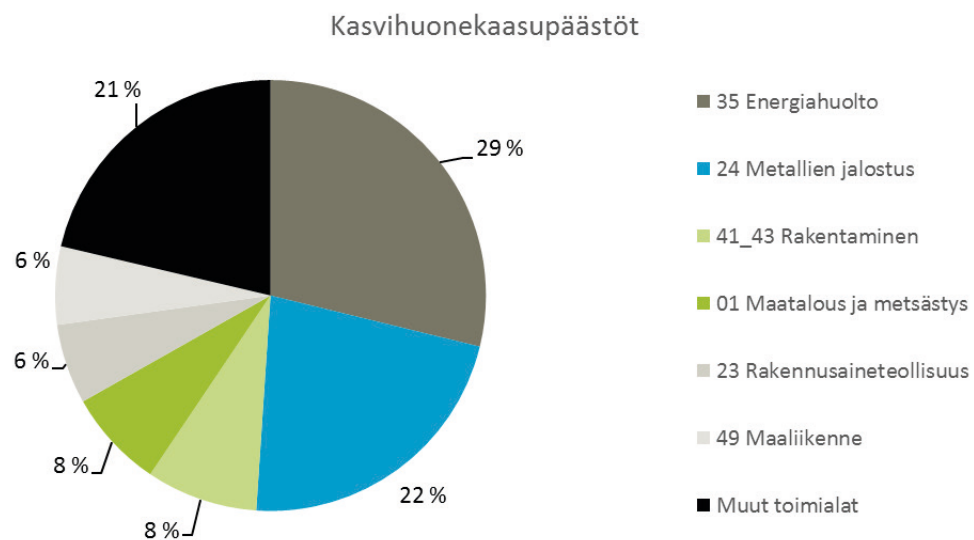


Kuva 7-5. Aluetaloudelliset vaikutukset toimialoitain Pohjois-Pohjanmaalla.

Infran rakentamisen seurauksena kasvihuonepäästöt kasvavat Pohjois-Pohjanmaalla noin 21 300 t CO₂-ekv. Tämä on noin 0,2 % Pohjois-Pohjanmaalla vuosittain syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä. Huomioitaessa kaikki kerrannaisvaikutukset, kasvihuonekaasupäästöt koko Suomessa kasvavat noin 62 300 t CO₂-ekv., joka vastaa noin 0,7 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla ja Suomessa on esitetty oheisissa kuvissa 7-6 ja 7-7.



Kuva 7-6. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla. Kokonaispäästöjen kasvu noin 21 300 t CO₂-ekv.



Kuva 7-7. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen toimialoittain Suomessa. Kokonaispäästöjen kasvu noin 62 300 t CO₂-ekv.

7.2 YDINVOIMALAN RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET

Ydinvoimalan rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioitiin vastaavalla tavalla kuin infran rakentamisenkin vaikutukset. Rakentamisen kotimaisuusasteen vaihteluvälinä käytettiin 25 – 40 %. Materiaalmääräiset resurssivirrat (suorat sekä kerrannaisvaikutukset) on esitetty taulukossa 7-5 koko ydinvoimalan rakentamisen ajalta, jolloin tulokset kuvaavat kumulatiivista kokonaismäärää. Esitettyjen tulosten lisäksi syntyy vaikutuksia ulkomaille, mutta niitä käsitellään ainoastaan ulkomaisen tuonnin kautta.

Taulukko 7-5. Ydinvoimalan rakentamisen aikaiset materiaa livirrat

Materiaalinkäytön muutos toimialalta	Määrä min	Määrä max	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästy s	34 100	54 600	t
02-03 Metsätalous ja kalatalous	57 600	112 700	t
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	100 600	248 900	t
10-12 Elintarviketeollisuus	6 000	9 600	t
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	400	500	t
16 Puuteollisuus	57 200	96 500	t
17 Paperiteollisuus	39 300	62 900	t
18 Painaminen	0	0	t
19-21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	30 600	49 000	t
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	5 400	9 400	t
23 Rakennusaineteollisuus	52 200	103 000	t
24 Metallien jalostus (Huom. Energiateollisuus käyttää koksi- ja masuunikaasua)	208 200	333 100	t
25 Metallituotteiden valmistus	15 600	33 700	t
26 Elektroniikkateollisuus	100	300	t
27 Sähkölaitteiden valmistus	1 800	3 000	t
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	800	2 200	t
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	300	800	t
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	400	600	t
35 Energiahuolto	600	900	GWh

Materiaalimääräisistä resurssivirroista selkeästi suurin on metallien jalostus toimialan tarjoamat tuotteet. Näitä käytetään ydinvoimalan rakentamisen aikana mallinnuksen tulosten mukaan kokonaisuudessaan noin 200 000 – 330 000 tonnia. Siitä kuitenkin suuri osa on energian tuotannossa sekundääripolttoaineena käytettävää koksi- ja masuunikaasua. Metallinjalostuksen primäärituotteita (mm. rautaa ja terästä) käytetään noin 10 000 – 40 000 tonnia. Metalliteollisuuden tuotteet päätyvät mm. ydinvoimalan rakenteisiin, muiden rakennusten julkisivuihin sekä välituotekäyttöön muille teollisuuden aloille (mm. putkien ja laitteiden valmistus).

Ydinvoimalan rakentamisen seurauksena muodostuvia muita materiaalimääräisesti suuria virtoja ovat toimialojen maatalous ja metsästys (34 100 - 54 600 t), metsätalous ja kalatalous (57 600 - 112 700 t), kaivostoiminta ja louhinta (100 600 - 248 900 t), puuteollisuus (57 200 - 96 500 t), paperiteollisuus (39 300 - 62 900 t), kemianteollisuus (30 600 - 49 000 t) sekä rakennusaineteollisuus (52 200 - 103 000 t) materiaalivirrat. Energiaa rakentamisen aikana käytetään 600 – 900 GWh, riippuen rakentamisen kotimaisuusasteesta. Kaikki esitetyt materiaalmäärät eivät päädy suoraan ydinvoimalahankkeen rakentamiseen, kuten ei infran rakentamisen kohdallakaan, vaan osa materiaalikäytöstä syntyy kerrannaisvaikutuksista.

Ydinvoimalan rakentamisessa syntyy myös hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätteitä skenaariosta ja sivuvirtojen hyödyntämisestä riippuen 100 000 – 200 000 tonnia (taulukko 7-6). Suurimmat sivuvirrat ja jätemäärät syntyvät rakentamisessa, jonka osuus on noin 60 – 70 % kaikista sivuvirroista ja jätteistä ydinvoimalan rakentamisen aikana. Kiinnittämällä huomiota rakentaminen toimialalla syntyyiin sivuvirtoihin ja niiden mahdolliseen hyödyntämiseen, voidaan samalla parantaa alueen resurssitehokkuutta ja edistää kiertotaloutta kuten infran rakentamisenkin yhteydessä on todettu.

Taulukko 7-6. Toimialoittain syntyvät jätemäärät Pohjois-Pohjanmaalla

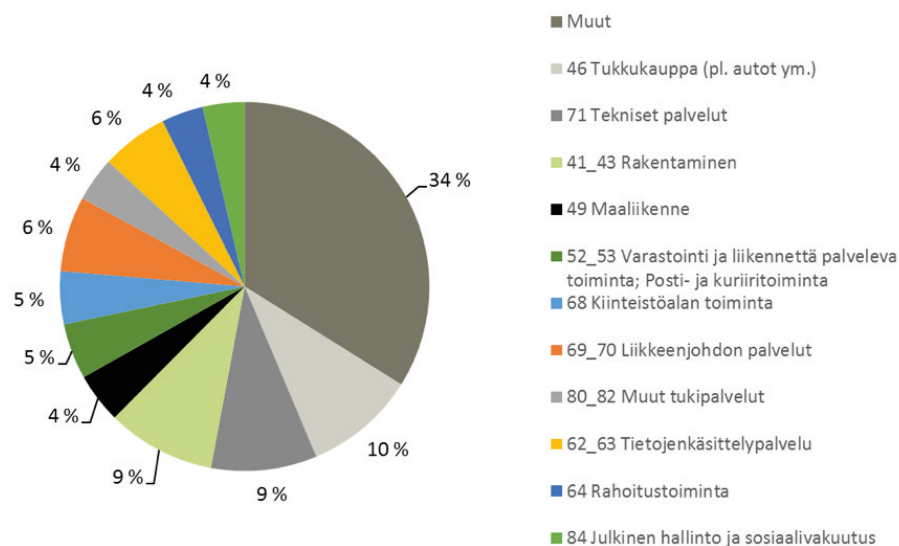
Toimiala	Jätettä ja sivuvirtoja min (t)	Jätettä ja sivuvirtoja max (t)
01 Maatalous ja metsästys	15 680	25 080
02-03 Metsätalous ja kalatalous	0	0
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	7 460	20 140
10-12 Elintarviketeollisuus ym	920	1 460
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	30	40
16 Puuteollisuus	2 110	4 740
17 Paperiteollisuus	500	800
18 Painaminen	360	650
19-21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	120	190
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	70	1 310
23 Rakennusaineteollisuus	860	2 190
24 Metallien jalostus	1 130	4 810
25 Metallituotteiden valmistus	1 880	10 450
26 Elektroniikkateollisuus	10	200
27 Sähkölaitteiden valmistus	70	130
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0	110
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	0	0
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	80	130
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	70	940
35 Energiahuolto	1 980	3 160
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	2 250	3 610
41-43 Rakentaminen	67 190	146 840
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	90	140
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	70	110

Toimiala	Jätettä ja sivuvirtoja min (t)	Jätettä ja sivuvirtoja max (t)
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	90	140
49 Maaliikenne	40	60
50 Vesiliikenne	0	0
51 Ilmaliikenne	0	0
52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiri-toiminta	20	220
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	30	100
58 Kustannustoiminta	10	10
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	0	0
61 Televiestintä	20	30
62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	20	140
64 Rahoitustoiminta	20	100
65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	20	70
68 Kiinteistöalan toiminta	110	180
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	0	0
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	10	200
71 Tekniset palvelut	80	330
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	0	230
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0	0
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0	10
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	0	100
78 Työllistämistoiminta	10	110
79 Matkatoimistot	10	10
80-82 Muut tukipalvelut	30	120

Toimiala	Jätettä ja sivuvirtoja min (t)	Jätettä ja sivuvirtoja max (t)
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	20	130
85 Koulutus	0	140
86 Terveyspalvelut	10	20
87-88 Sosiaalipalvelut	0	10
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	10	10
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	10	10
94 Järjestöjen toiminta	0	10
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0	0
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	10	20
97-98 Kotitalouspalvelut	0	0
Kotitaloudet	2 070	3 410
Yhteensä	112 450	212 660

Materiaalimääräisten virtojen lisäksi alueella syntyy euromääräisiä virtoja palveluiden käytöstä. Euromääräisten palveluiden käytön suuruutta ja jakaantumista eri toimialoille on esitetty kuvassa 7-8.

Euromääräisten palveluiden käyttö yhteensä 200 - 395 M€



Kuva 7-8. Euromääräisten palveluiden käytön suuruus ja jakaantuminen toimialoittain.

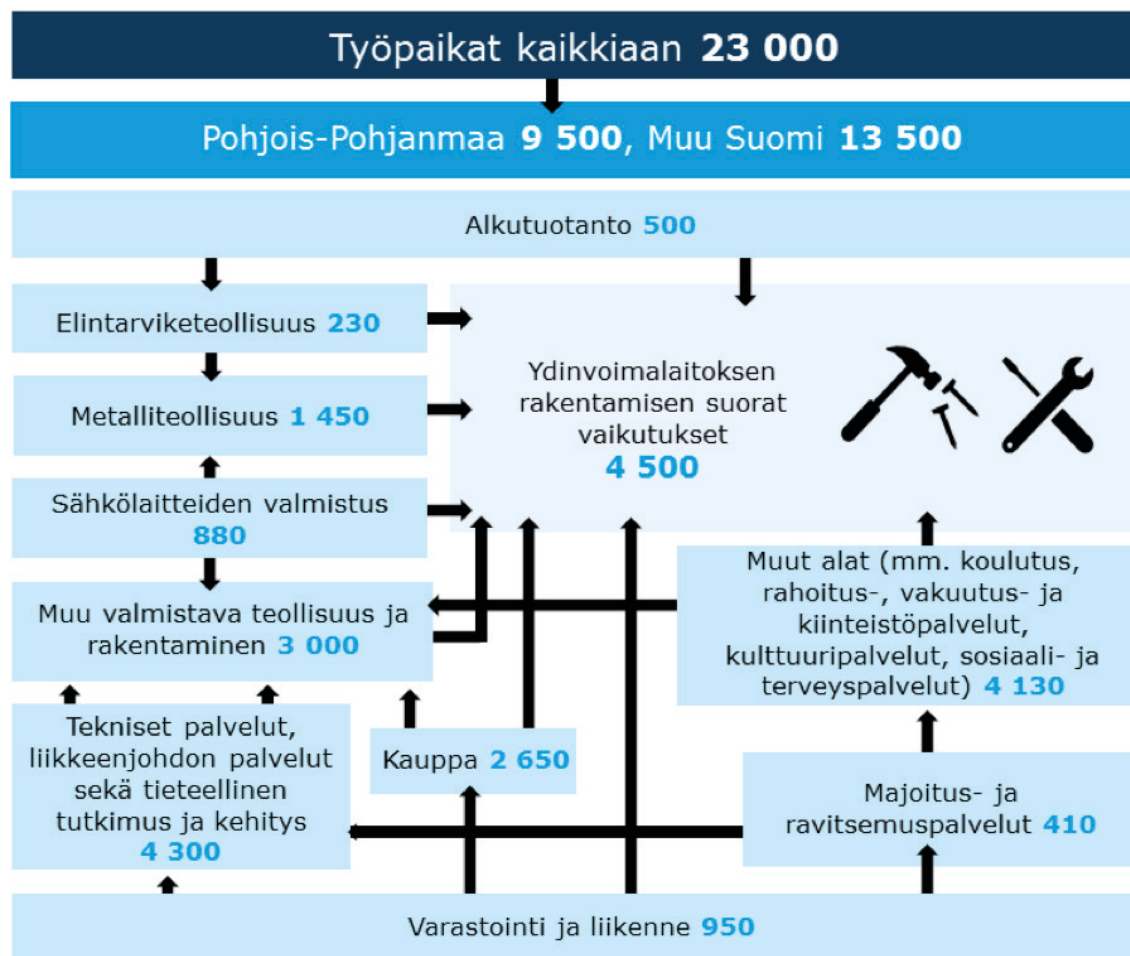
Ydinvoimalahankkeen rakentamisesta syntyvät euromääräiset palvelut ovat noin 200 - 395 miljoonaa euroa, josta suurimmat yksittäiset toimialat ovat tukkukauppa (25 - 40 M€), rakentaminen (21 - 39 M€), tekniset palvelut (24 - 38 M€), liikkeenjohdon palvelut (10 - 27 M€), kiinteistöalan toiminta (11 - 19 M€), tietojenkäsittelypalvelut (8 - 24 M€), maaliikenne (11 - 18 M€), varastointi ja liikennettä palveleva toiminta sekä posti- ja kuriiritoiminta (11 - 20 M€), muut tukipalvelut (10 - 16 M€), rahoitustoiminta (8 - 15 M€) ja julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus (7 - 15 M€).

Ydinvoimalan rakentaminen työllistää kokonaisuudessaan noin 14 200 - 23 000 henkilötyövuotta Suomessa. Tämä jakaantuu suoriin vaikutuksiin ja tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksiin Pohjois-Pohjanmaalla sekä muualla Suomessa. Tämän lisäksi kerrannaisvaikutuksia muodostuu ulkomaillekin asti, mutta niiden tarkempi mallintaminen on rajattu tämän selvityksen ulkopuolelle.

Hanhikivi 1-ydinvoimalan rakentamisen työllisyysvaikutukset:

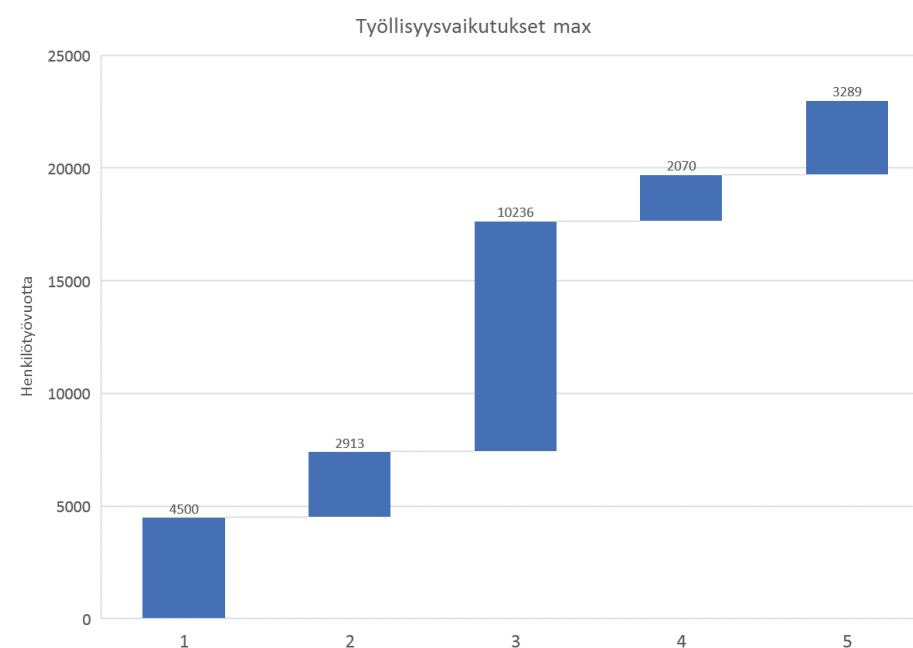
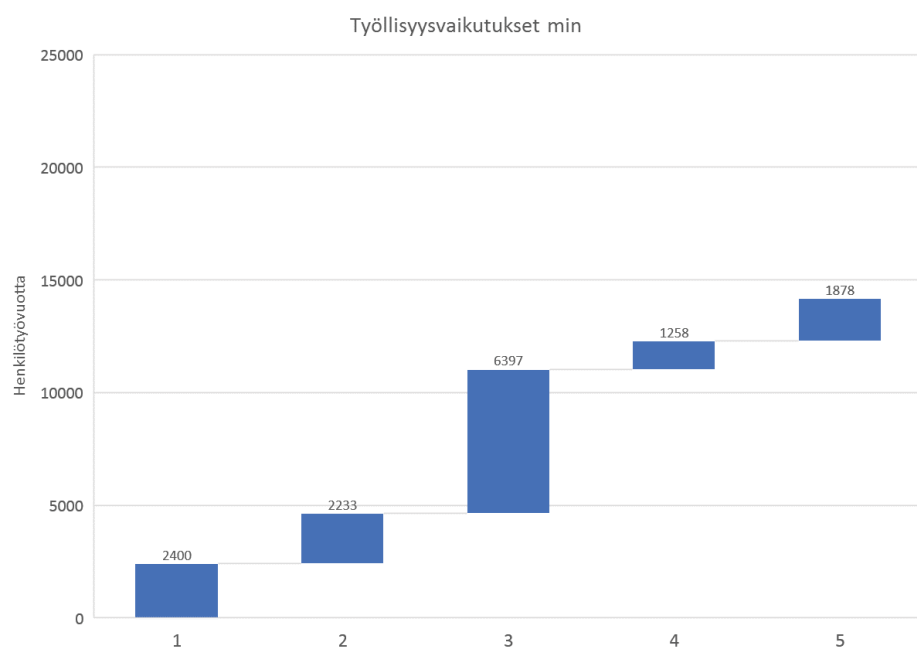
- Yksi suora työpaikka ydinvoimalan rakentamisessa (pl. infra) synnyttää kerrannaisvaikutuksineen yhteensä 4,1 - 4,9 uutta työpaikkaa koko arvoketju ja kerrannaisvaikutukset huomioituna.
- Kerrannaisvaikutuksina syntyvistä työpaikoista 1,1 - 1,5 työpaikkaa syntyy Pohjois-Pohjanmaalle ja 3,0 - 3,4 työpaikkaa muualle Suomeen.
- Edellä esitetyn lisäksi työpaikkoja syntyy ulkomaille, joita ei ole kuitenkaan arvioitu erikseen.

Alla olevassa kuvassa 7-9 on esitetty työllisyysvaikutukset toimialoittain ja kuvassa 7-10 on esitetty työllisyysvaikutukset kerrannaisvaikutuksittain.



Esitetyt luvut kuvaavat työllisyysvaikutuksia, kun rakentamisen kotimaisuusaste on 40 %.

Kuva 7-9. Työllisyysvaikutukset toimialoittain kotimaisuusasteen ollessa 40 %.



Kuva 7-10. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen kerrannaisvaikutusten ja suorien vaikutusten välillä. 1 = Suorat vaikutukset, 2 = Tuotannon Kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa, 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi, 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa, 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi

Kaikki aluetalousvaikutukset jakaantuvat myös suoriin vaikutuksiin ja tuotannon sekä kulutuksen kerrannaisvaikutuksiin muualla Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaalla. Taulukossa 7-7 on esitetty kaikki kokonaisvaikutukset Suomessa (sisältää myös Pohjois-Pohjanmaan).

Taulukko 7-7. Kokonaisvaikutukset Suomessa

Kaikki vaikutukset yhteensä	Määrä min	Määrä max	Yksikkö
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	876	1 402	M€
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	241	418	M€
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	29	48	M€
Välituotekäyttö yhteensä	1 168	1 868	M€
Palkansaajakorvaukset	563	960	M€
Muut tuotantoverot	-15	-8	M€
Kiinteän pääoman kuluminen	157	342	M€
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	171	274	M€
Arvonlisäys, brutto perushintaan	911	1 562	M€
Tuotos perushintaan	2 126	3 430	M€
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	173	367	M€
Kiinteän pääoman nettokanta	2 204	4 216	M€
Työlliset henkeä	14 166	23 008	Htv
Kunnallisverot	95	162	M€
Bruttokansantuote (BKT)	947	1 625	M€
BKT:n osuus Suomen BKT:sta	0,45	0,78	%
Arvonlisävero	198	318	M€
Yhteisöverot	7	11	M€
Kiinteistöverot	5	10	M€

Ydinvoimalan rakentamisen aikana muodostuu uutta kokonaistuotosta noin 2,1 – 3,4 miljardin euroa ja arvonlisäystä noin 0,9 – 1,6 miljardia euroa koko Suomessa. Hankkeen rakentamisen aikana kerrannaisvaikutuksineen maksetaan kiinteistöveroja 5 – 11 miljoonaa euroa, yhteisöveroja maksetaan noin 7 – 11 miljoonaa euroa, kunnallisvero 95 – 162 miljoonaa euroa sekä arvonlisäveroja 198 – 318 miljoonaa euroa. Näiden lisäksi koko arvoketjussa maksetaan tuoteveroja noin 29 – 48 miljoonaa euroa sekä muita tuotantoveroja 8 – 15 miljoonaa euroa. Näin ollen ydinvoimalahankkeen rakentamisesta syntyy 342 – 564 miljoonan euron verojalanjälki.

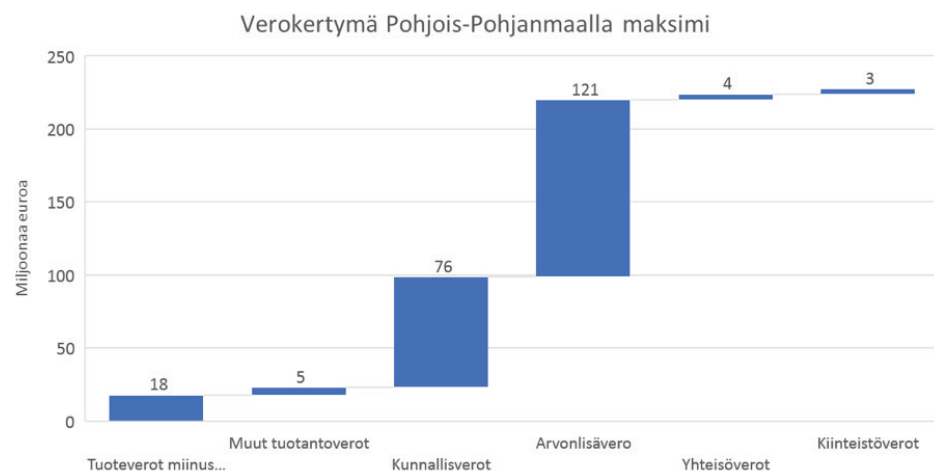
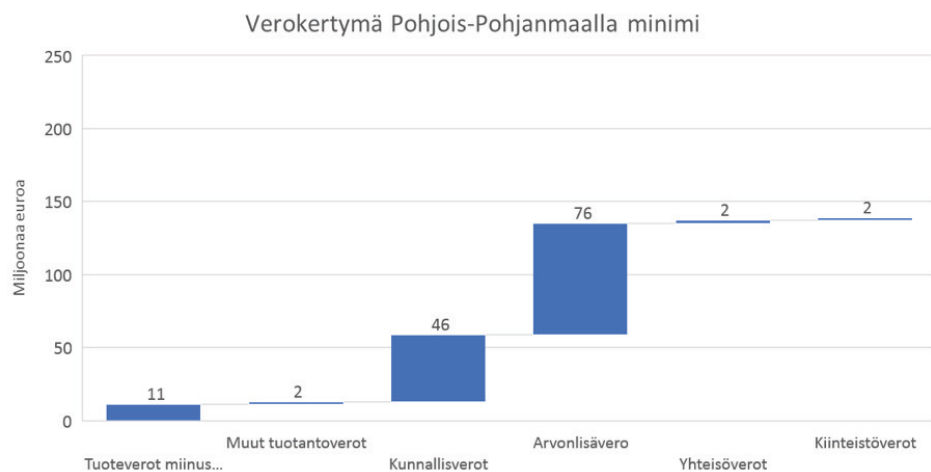
Ydinvoimalahankkeen rakentamisesta syntyy myös Pohjois-Pohjanmaalla huomattavia aluetaloudellisia vaikutuksia (taulukko 7-8). Maakunnassa käytetään ydinvoimalaitoksen rakentamisessa alueella tuotettuja tuotteita ja palveluita yhteensä 206 – 330 miljoonan euron edestä (48 % kaikista tuotteista ja palveluita alueelta). Vastaavasti muita kotimaisia tuotteita ja palveluita käytetään 151 – 241 miljoonan euron edestä (35 %) ja ulkomaisen tuonnin osuus on 61 – 115 miljoonaa euroa (17 %). Arvonlisäystä syntyy Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä noin 363 – 595 miljoonaa euroa ja kokonaistuotosta syntyy 0,8 – 1,3 miljardia euroa.

Pohjois-Pohjanmaalla työllisiä henkilöitä ydinvoimalahankkeen rakentamisen kautta koko arvoketjussa on yhteensä eri toimialoilla 5 927 – 9 483 henkilötyövuoden verran. Ydinvoimalahankkeen rakentaminen vaikuttaa myös maakunnan bruttokansantuotteeseen. Sen osuus koko arvoketju kerrannaisvaikutuksineen huomioituna on noin 3,0 – 4,9 % koko Pohjois-Pohjanmaan bruttokansantuotteesta.

Taulukko 7-8. Ydinvoimalaitoksen rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle kohdistuvat aluetalousvaikutukset.

Kaikki vaikutukset Pohjois-Pohjanmaa	Määrä min	Määrä max	Yksikkö
Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä	206	330	M€
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	151	241	M€
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	61	115	M€
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	11	18	M€
Välituotekäyttö yhteensä	440	703	M€
Palkansaajakorvaukset	236	389	M€
Muut tuotantoverot	-5	-2	M€
Kiinteän pääoman kuluminen	55	120	M€
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	56	90	M€
Arvonlisäys, brutto perushintaan	363	595	M€
Tuotos perushintaan	811	1 298	M€
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	70	155	M€
Kiinteän pääoman nettokanta	759	1 438	M€
Työlliset henkeä	5 927	9 483	Htv
Kunnallisverot	46	76	M€
Bruttokansantuote (BKT)	376	617	M€
Osuus Pohjois-Pohjanmaan BKT:sta	3,0	4,9	%
Yhteisöverot	2	4	M€
Arvonlisävero	76	121	M€
Kiinteistöverot	2	3	M€

Ydinvoimalahankkeen rakentamisesta syntyy myös huomattavia verokertymiä. Kuvassa 7-11 on esitetty Pohjois-Pohjanmaalla syntyvä verokertymän minimi ja maksimi vaihtelut jaottelulla tuoteverot, muut tuotantoverot, kunnallisverot, yritysten yhteisövero, arvonlisäverot sekä kiinteistöverot.



Kuva 7-11. Verokertymä Pohjois-Pohjanmaalla.

Ydinvoimalan rakentamisesta kertyy verotuloja Pohjois-Pohjanmaalla noin 139 - 227 miljoonaa euroa. Tästä suurimmat osuudet muodostavat arvonlisävero 76 - 121 miljoonaa euroa ja kunnallisverot 46 - 76 miljoonaa euroa.

Ydinvoimalan rakentamisen aikaiset vaikutukset kasvihuonepäästöihin ovat Pohjois-Pohjanmaalla noin 58 700 - 96 600 t CO₂-ekv., mikä on noin 0,7 - 1,1 % vuoden 2016 kasvihuonepäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa kasvavat noin 205 500 - 328 000 t CO₂-ekv., joka vastaa noin 2,3 - 3,6 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla.

7.3 YDINVOIMALAN KÄYTÖNAIKAISET VAIKUTUKSET

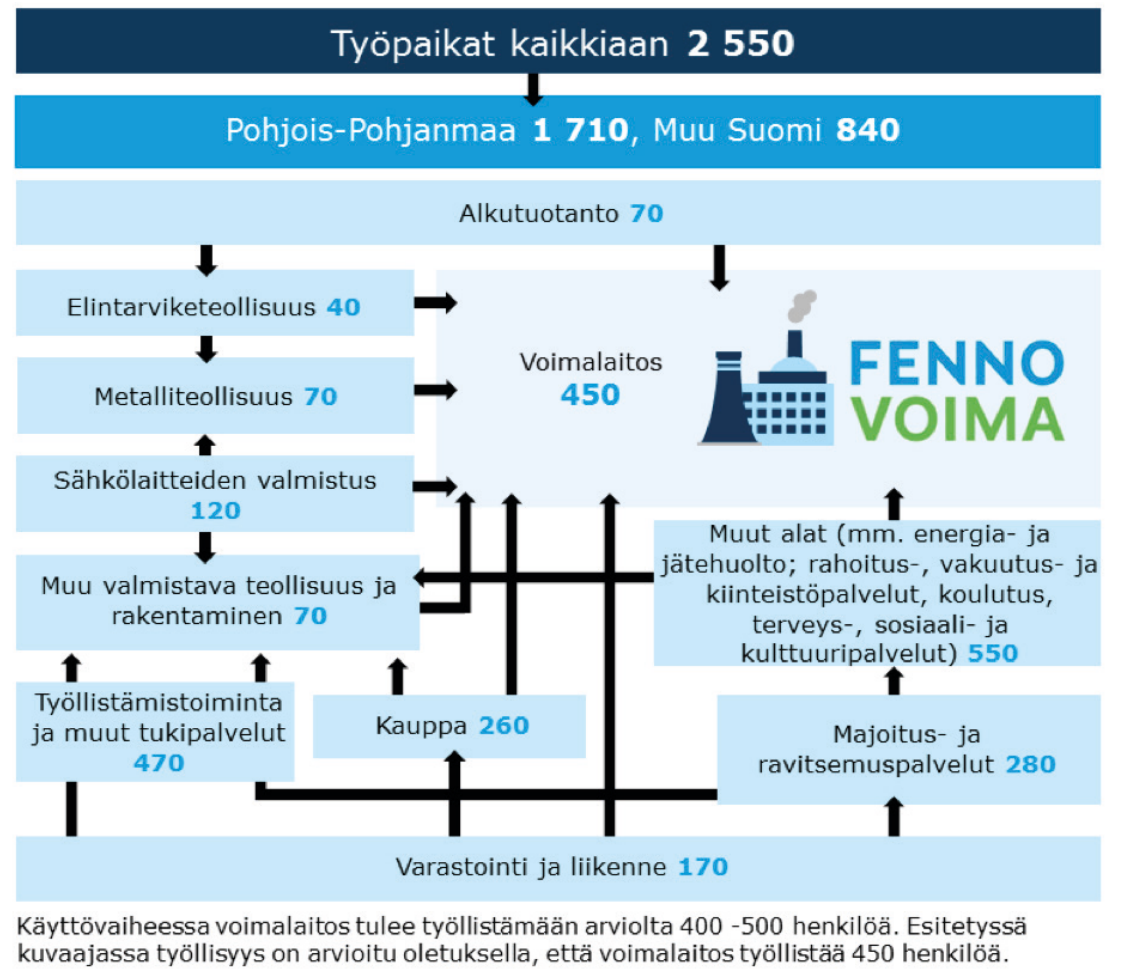
Ydinvoimalan käytönaikaisia vaikutuksia arvioitiin Fennovoiman ilmoittamien lähtötietojen pohjalta. Käytönaikaisessa skenaariossa mallinnettiin kerrannaisvaikutukset muille toimialoille, materiaalien käyttö, aineettomien resurssien käyttö sekä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Ydinvoimalan käytön suorien vaikutusten arviot saatiin Fennovoiman edustajilta. Esitetyt tulokset ja resurssivirrat on esitetty vuosittaisina määrinä verrattuna referenssivuoteen 2016. Esitettyjen tulosten lisäksi syntyy vaikutuksia ulkomaille, mutta niitä käsitellään ainoastaan ulkomaisen tuonnin kautta.

Ydinvoimalan käytön elinkaaren keskivaiheessa tehdään myös nykyisten suunnitelmien mukaan merkittäviä vuosihuoltoja sekä uusia investointeja, jotka ovat kokoluokaltaan kymmeniä miljoonia euroja. Näitä vaikutuksia ei kuitenkaan ole arvioitu tarkemmin tämän selvityksen yhteydessä, vaan arviointi on keskittynyt rakentamisen ja käytön aikaisiin vuosittaisiin vaikutuksiin, kun ydinvoimalaitos on käytössä.

Fennovoiman edustajien mukaan ydinvoimalan toimiessa normaalisti, tulee se työllistämään käyttövaiheessa noin 400-500 henkilötyövuotta. Ydinvoimalan työllistävästä vaikutuksesta noin 400 henkilötyövuotta liittyy suoraan laitoksen käyttöön ja loput tukipalveluihin, joita ovat mm. siivous, vartiointi, pelastustoimi, ruokala- ja kuljetuspalvelut. Lisäksi käyttöönottoaiheessa laitoksella tulee työskentelemään vakituisen henkilöstön lisäksi käyttöönottohenkilökuntaa, joiden määrää ei ole arvioitu tarkemmin tässä työssä.

Ydinvoimalaitoksen tuotantokapasiteetti tulee olemaan noin 9 000 GWh sähköä vuodessa. Nykyisen sähkön markkinahinnan perusteella arvioituna suorat vaikutukset kokonaistuotukseen olisivat kokoluokkaa 200 – 300 miljoonaa euroa. Tällä hetkellä ydinvoimalan jäähdytysvesille ei ole suunniteltu hyötykäyttöä vaan ne johdetaan mereen.

Edellä esitettyjen ydinvoimalan suorien vaikutusten seurauksena syntyy tuotannon kerrannaisvaikutuksia sekä kulutuksen kerrannaisvaikutuksia. Ydinvoimalahankkeen kerrannaisvaikutukset työllisyyteen on esitetty kuvassa 7-16.



Kuva 7-12. Ydinvoimalahankkeen käytön aikaiset työllisyysvaikutukset.

Taulukko 7-9. Kokonaisluetalousvaikutukset Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaan osuus. Oletuksena, että ydinvoimala työllistää 450 henkilöä.

Kaikki vaikutukset yhteensä	Määrä	Yksikkö	Pohjois-Pohjanmaan osuus
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	108	M€	56 %
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	30	M€	37 %
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	4	M€	75 %
Välihuonekäyttö yhteensä	143	M€	52 %
Palkansaajakorvaukset	73	M€	58 %
Muut tuotantoverot	-2	M€	50 %
Kiinteän pääoman kuluminen	24	M€	50 %
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	25	M€	52 %
Arvonlisäys, brutto perushintaan	121	M€	55 %
Tuotos perushintaan	264	M€	54 %
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	29	M€	59 %
Kiinteän pääoman nettokanta	365	M€	55 %
Työlliset henkeä	2 550	htv	82 %
Kunnallisverot	13	M€	62 %
Bruttokansantuote (BKT)	127	M€	55 %
Osuus Suomen / Pohjois-Pohjanmaan BKT:sta	0,06	%	0,55 %
Arvonlisävero	24	M€	50 %
Yhteisöverot	1,0	M€	50 %
Kiinteistöverot	5,1	M€	93 %

Ydinvoimalan käytön aikana vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ovat varsin pienet, sillä ydinvoima on lähes hiilineutraalia energiaa. Kasvihuonekaasupäästöt kasvavat lisääntyneen taloudellisen toimen seurauksena koko arvoketjussa Pohjois-Pohjanmaalla noin 15 000 t CO₂-ekv., joka vastaa noin 0,2 % nykyisistä kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla. Vastaavasti muualla Suomessa kasvihuonekaasupäästöt muuttuvat lisääntyneen kysynnän seurauksena noin 17 000 t CO₂-ekv., jolloin kaikki arvoketjut huomioituna ydinvoimalan käytön aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 0,4 % Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2016.

8. SELVITYS ENERGIATOIMIALAN CASE-HANKKEEN RESURSSIVIRROISTA - TUULIVOIMAPUISTOHANKE

Toisessa hankkeen aikana tehdyssä case-hankkeessa selvitettiin 10 tuulivoimalan tuulipuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Tuulipuistohankkeen resurssivirtojen kartoitus ja vaikutusten arviointi jaettiin kahteen osaan, 1) rakentamisen aikaiset vaikutukset ja 2) käytön aikaiset vaikutukset. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kuvaavat kumulatiivisia vaikutuksia ja käytön aikaiset vaikutukset vuosittaisia vaikutuksia koko arvoketjussa. Kaikkia muutoksia verrataan referenssivuoteen 2016. Arvioinnissa ei ole huomioitu vuoden 2018 alusta voimaan tullutta tulevaa kiinteistöverolain muutosta, joka mahdollistaa voimalaitosveron perimisen myös tuulivoimalaitoksilta.

Tuulivoimapuistohankkeen resurssivirtojen kartoitus ja vaikutusten arviointi jaettiin kahteen osaan, jolloin saatiin arvioida mahdollisimman kattavasti ja luotettavasti eri toiminnot, jotka myös ajallisesti sijoittuvat eri vaiheisiin.

Hankkeen vaikutukset kokonaistuotokseen ovat kertaluonteisesti rakentamisen aikana yhteensä noin 29 miljoonaa euroa ja käytön aikana noin 3,6 miljoonaa euroa vuodessa. Vastaavasti vaikutukset arvonlisäykseen ovat kertaluontoisesti rakentamisen aikana noin 13 miljoonaa euroa ja käytön aikana vuosittain noin 1,7 miljoonaa euroa.

Rakentamisen aikana tuulivoima työllistää noin 200 henkilötyövuotta Suomessa. Tämän lisäksi tulee työllisyysvaikutuksia Suomen ulkopuolelle mm. tuulivoimalayksiköiden hankinnasta ja valmistuksesta, mutta niitä ei ole tässä työssä tarkasteltu. Käytön aikana vuosittainen työvoimatarve kaikki arvoketjut kerrannaisvaikutuksineen huomioituna ovat Suomessa noin 30 henkilötyövuotta.

TUULIVOIMA YLEISESTI:

- Tuuli on uusiutuva energianlähde. Tuulen liike-energia voidaan muuntaa pyörimisliikkeeksi ja edelleen sähköksi generaattorissa. Tuulivoimatuotannossa ei synny suoria päästöjä ilmaan, veteen tai maahan.
- Tuulivoima poikkeaa perinteisestä sähkön tuotannosta lähinnä sen tuotannon ajallisen vaihtelun vuoksi. Tuulisähkön tuotanto vaihtelee päivittäin tuulisuuden mukaan. Tyynet päivät, joita Suomessa on harvoin, eivät ole ongelma silloin, kun tuulivoimalla tuotetaan vain osa sähköstä hajautetusti ympäri Suomea. Suomessa talvella tuulee eniten, jolloin talvi on myös tuulivoimatuotannon kannalta otollisinta aikaa.
- Käynnistykseen tuulivoimalaitos vaatii 3,5 m/s tuulen. Laitoksen teho lisääntyy tuulen nopeuden kasvaessa. Yli 25 m/s tuulen nopeuksissa laitos yleensä pysäytetään, jotta vältetään laitevaurioita. Laitokset rakennetaan automaattisiksi, joten työvoimaa tarvitaan lähinnä vikojen korjaukseen ja huoltoon. Tuulivoimalan käyttöikä on 20-25 vuotta, jonka aikana osia joudutaan vaihtamaan ja korjaamaan. Tuulivoiman käyttövaihe on sen elinkaaren vaiheista eniten työllistävä.

Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutukset:

- Yksi (1) suora työpaikka rakentamisen aikana synnyttää kerrannaisvaikutuksineen yhteensä noin 3,8 uutta työpaikkaa koko arvoketju ja kerrannaisvaikutukset huomioituna.
- Käytön aikana tuulivoimapuiston suorat työllisyysvaikutukset ovat noin 1-2 henkilötyövuotta, mutta tuulivoimapuisto synnyttää kerrannaisvaikutuksineen yhteensä lähes 30 työpaikkaa koko arvoketju ja kerrannaisvaikutukset huomioituna.

Tuulivoiman koko rakentamisen aikana veroja maksetaan Suomessa yhteensä noin 4,8 miljoonaa euroa. Käytön aikana maksettavat vuotuiset verot ovat kaikki kerrannaisvaikutukset huomioiden noin 0,8 miljoonaa euroa vuodessa. 10 tuulivoimalan tuulipuiston investoinnin suuruus on noin 50 miljoonaa euroa, josta kotimaisten investointien osuus on noin 20-30 %. Tämän lisäksi rakentamisen kerrannaisvaikutuksina syntyy uusia investointeja Suomeen yhteensä noin 2,4 miljoonan euron edestä koko rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston käytön aikana uusia vuosittaisia investointeja syntyy noin 0,4 miljoonan euron edestä.

8.1 TUULIVOIMAPUISTON RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisista vaikutuksista arviointiin aluetalousvaikutukset, kun rakennetaan 10 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Arvioinnissa mallinnettiin syntyvät kerrannaisvaikutukset muille toimialoille, materiaalien käyttö, aineettomien resurssien käyttö sekä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Mallinrus perustui skenaarioon, jossa tuulivoimapuiston rakentamisen kotimaisuusaste olisi 25 %. Arvioinnissa käytettiin oletusta, että rakentaminen tapahtuu kotimaisella työvoimalla ja voimalan laitteet ja osat tulevat ulkomailta. Skenaario ja sen vaihteluvälit on muodostettu Rambollin aikaisempiin tietoihin sekä hankkeen ohjausryhmässä toimivan Puhuri Oy:n edustajan antamiin tietoihin perustuen.

Esitetyt tulokset ja resurssivirrat on esitetty koko rakentamisen ajalta, jolloin esitetyt luvut kuvaavat kumulatiivista kokonaismäärää. Tarkemmat toimialakohtaiset vaikutukset on esitetty liitteessä 7.

Tuulivoimapuiston rakentaminen synnyttää uutta kokonaistuotosta yhteensä noin 29 miljoonan euron edestä ja arvonlisäystä syntyy noin 13 miljoonaa euroa koko Suomessa. Suomessa maksettavat kumulatiiviset verotulot rakentamisen seurauksena ovat noin 4,8 miljoonaa euroa.

Tarkastelemalla vaikutusten jakaantumista suoriin, tuotannon kerrannaisvaikutuksiin ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksiin, nähdään kuinka kokonaisvaikutukset muodostuvat sekä, mikä on kerrannaisvaikutusten rooli kaikista vaikutuksista (taulukko 8-2). Suurimmat vaikutukset syntyvät tuotannon kerrannaisvaikutuksista.

Työllisyysvaikutukset toimialoittain rakentamisen aikana on esitetty kuvassa 8-1. Tarkemmat toimialoittaiset tulokset resurssivirroista ja aluetalousvaikutuksista on esitetty liitteessä 7.

Taulukko 8-1. 10 tuulivoimalan tuulipuiston rakentamisen kokonaisvaikutukset Suomessa. Lukujen pyöristys täysiin lukuihin.

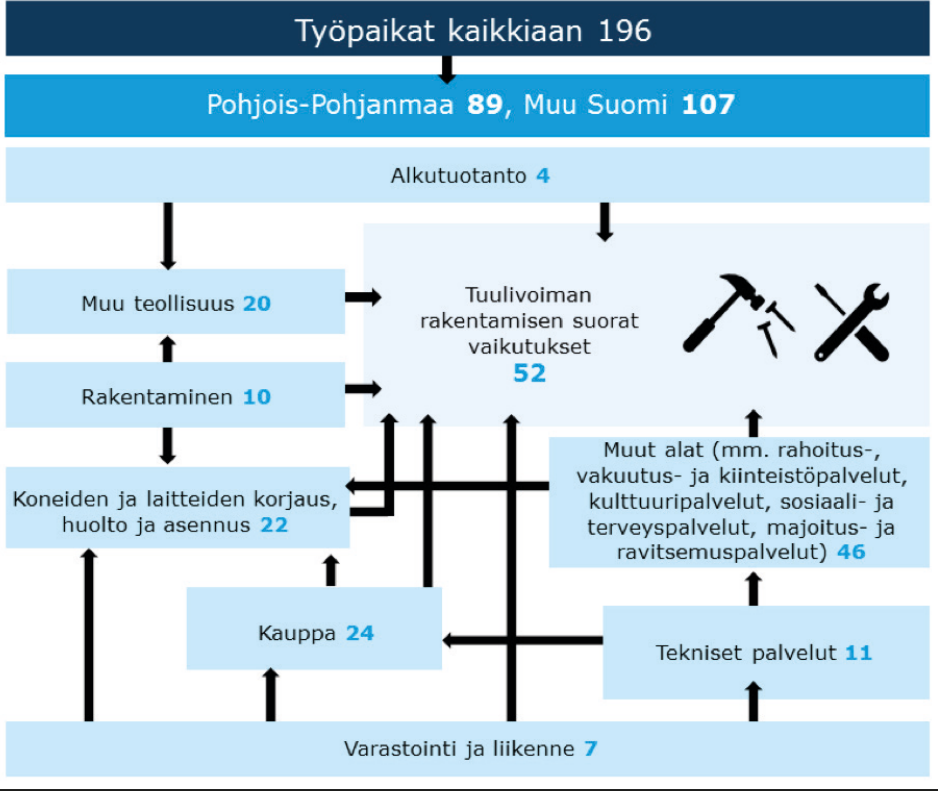
Kaikki vaikutukset yhteensä	Määrä	Yksikkö	Pohjois-Pohjanmaan osuus
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	12	M€	40 %
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	3	M€	33 %
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	0,4	M€	35 %
Välituotekäyttö yhteensä	16	M€	44 %
Palkansaajakorvaukset	8	M€	50 %
Muut tuotantoverot	0	M€	40 %
Kiinteän pääoman kuluminen	2	M€	50 %
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	3	M€	33 %
Arvonlisäys, brutto perushintaan	13	M€	38 %
Tuotos perushintaan	29	M€	41 %
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	2	M€	50 %
Kiinteän pääoman nettokanta	36	M€	44 %
Työlliset henkeä	196	htv	45 %
Kunnallisverot	1	M€	72 %
Bruttokansantuote (BKT)	14	M€	43 %
Osuus Suomen / Pohjois-Pohjanmaan BKT:sta	0,006	%	0,04 %
Arvonlisävero	3	M€	33 %
Yhteisöverot	0,1	M€	35 %
Kiinteistöverot	0,08	M€	50 %

Taulukko 8-2. 10 tuulivoimalan tuulipuiston rakentamisen kokonaisvaikutusten jakaantuminen Suomessa suorien vaikutusten, tuotannon kerrannaisvaikutusten ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten välillä.

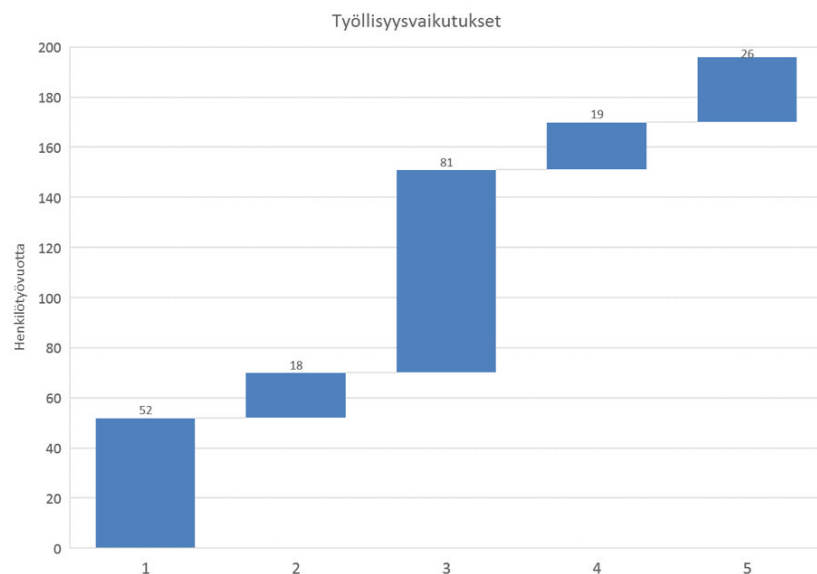
Kaikki vaikutukset yhteensä	Suorat vaikutukset	Tuotannon kerrannais-vaikutukset	Kulutuksen kerrannais-vaikutukset
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	20 %	60 %	20 %
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	2 %	85 %	12 %
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	23 %	53 %	24 %
Välituotekäyttö yhteensä	17 %	65 %	18 %
Palkansaajakorvaukset	14 %	64 %	22 %
Muut tuotantoverot	0 %	46 %	53 %
Kiinteän pääoman kuluminen	5 %	72 %	22 %
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	14 %	71 %	15 %
Arvonlisäys, brutto perushintaan	14 %	64 %	22 %
Tuotos perushintaan	15 %	65 %	20 %
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	6 %	71 %	23 %
Kiinteän pääoman nettokanta	2 %	48 %	49 %
Työlliset henkeä	15 %	62 %	23 %
Kunnallisverot	14 %	78 %	8 %
Bruttokansantuote (BKT)	14 %	64 %	22 %
yhteisöverot	23 %	54 %	23 %
Arvonlisävero	17 %	69 %	15 %

Työllisyysvaikutukset kerrannaisvaikutuksittain on esitetty kuvassa 8-2. Kuvan mukaiset vaikutukset ovat:

- 1 = Suorat vaikutukset
- 2 = Tuotannon Kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi
- 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi

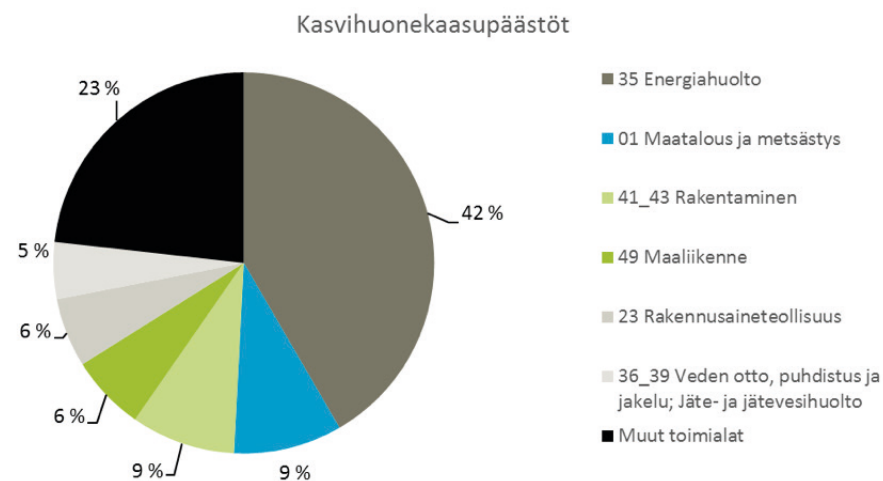


Kuva 8-1. Työllisyysvaikutusten jakaantuminen rakentamisen aikana.



Kuva 8-2. Työllisyysvaikutukset rakentamisen aikana eri vaiheissa. Vaikutukset ovat: 1 = Suorat vaikutukset, 2 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa, 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi, 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa, 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin koko Suomessa ovat varsin pienet, noin 3 000 t CO₂-ekv., joka on noin 0,03 % Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2016. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen toimialoittain on esitetty kuvassa 8-3.



Kuva 8-3. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen toimialoittain.

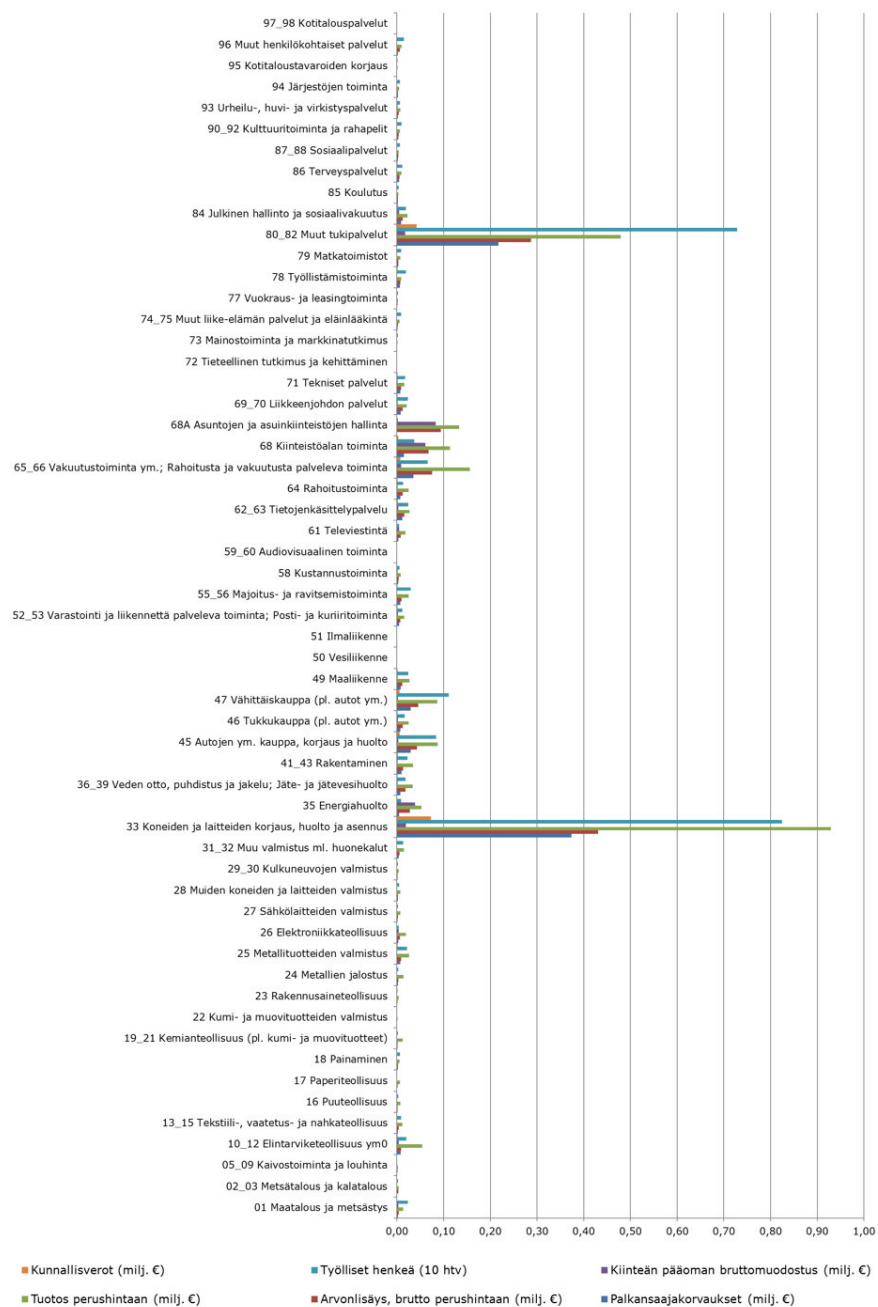
8.2 TUULIVOIMAPUISTON KÄYTÖN AIKAISET VAIKUTUKSET

Käytönaikaisista vaikutuksista arvioitiin vuosittaiset vaikutukset, kun 10 tuulivoimalan tuulipuisto on käytössä ja normaalissa toiminnassa. Käyttö- ja kunnossapitokustannuksiksi arvioitiin mm. vakuutusmaksut, vuosittaiset huollot sekä korjaustoimenpiteet, mahdolliset varaosat sekä hallinnointi. Toimintahäiriöiden ja korjaustoimenpiteiden aiheuttamat vuosikustannukset arvioitiin koko elinkaaren ajalta (oletettu käyttöaika 25 vuotta) ja jaettiin sen jälkeen vuosittaisiksi kustannuksiksi lineaarisesti. Tähän päädyttiin, koska toimintavikojen todennäköisyys kasvaa tuulivoimalan elinkaaren loppua kohden, jolloin alkuvuosina ei olisi korjauskustannuksia mutta elinkaaren lopussa ne olisivat suurin osa kustannuksista. Käytetyn arviointitavan mukaan kustannuksia arvioitaessa varaudutaan myös elinkaaren loppupään kasvaviin ylläpitokustannuksiin. Käytönaikaisissa vaikutuksissa käytettiin myös oletusta, että tuulivoimapuiston huolto ja hallinnointi tulee Pohjois-Pohjanmaalta.

Taulukossa 8-3 on esitetty kokonaisvaikutukset Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaan osuus vaikutuksista. Kuvaajassa 8-4 on esitetty toimialoittaiset vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla. Liitteessä 7 on esitetty tarkemmat toimialoittaiset tulokset.

Taulukko 8-3. 10 tuulivoimalan tuulipuiston käytön vuosittaiset kokonaisvaikutukset Suomessa. Lukujen pyöristys yhden desimaalin tarkkuudella.

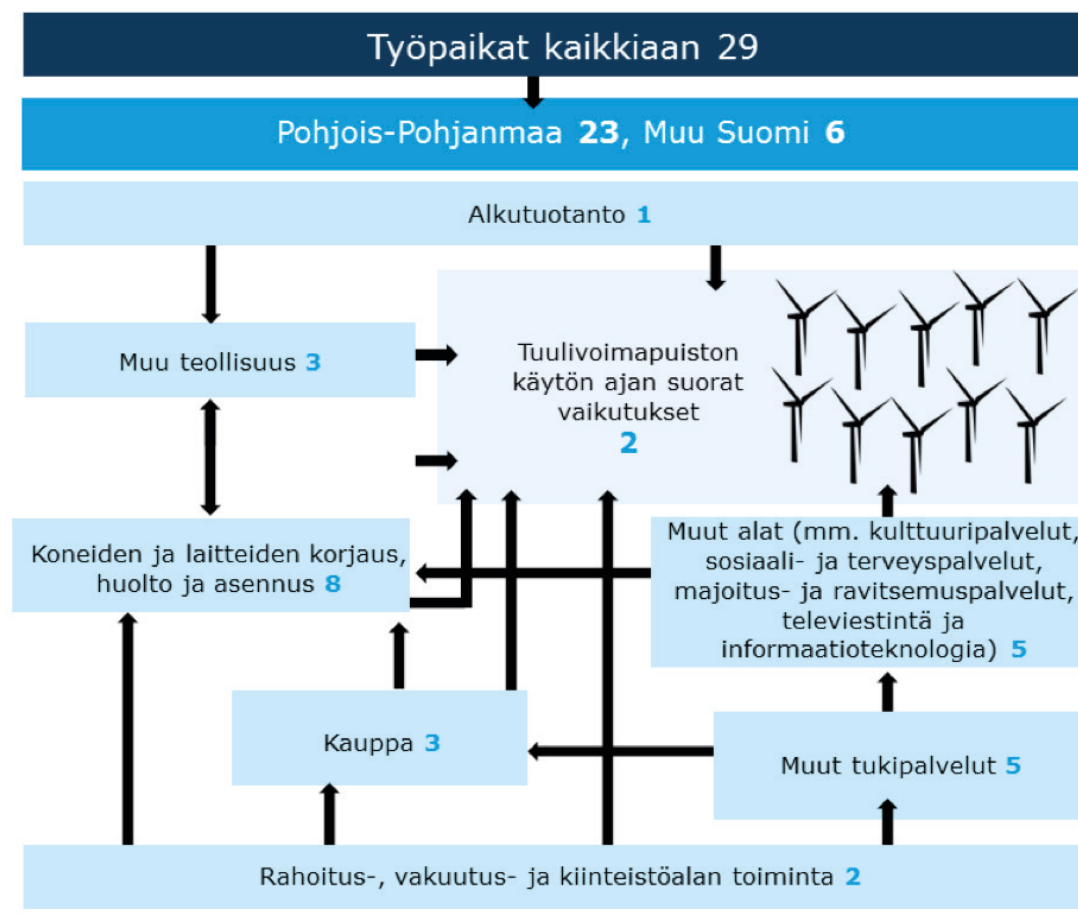
Kaikki vaikutukset yhteensä	Määrä	Yksikkö	Pohjois-Pohjanmaan osuus
Kotimaisten tuontituotteiden käyttö	1,4	M€	73 %
Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö	0,4	M€	62 %
Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot	0,1	M€	74 %
Välituotekäyttö yhteensä	1,8	M€	71 %
Palkansaajakorvaukset	1,1	M€	79 %
Muut tuotantoverot	-0,02	M€	56 %
Kiinteän pääoman kuluminen	0,3	M€	69 %
Toimintaylijäämä + sekatalo, netto	0,3	M€	71 %
Arvonlisäys, brutto perushintaan	1,7	M€	76 %
Tuotos perushintaan	3,6	M€	73 %
Kiinteän pääoman bruttomuodostus	0,4	M€	74 %
Kiinteän pääoman nettokanta	5,4	M€	72 %
Työlliset henkeä	29	htv	80 %
Kunnallisverot	0,2	M€	83 %
Bruttokansantuote (BKT)	1,8	M€	76 %
Osuus Suomen / Pohjois-Pohjanmaan BKT:sta	0,00001	%	0,0001 %
Arvonlisävero	0,4	M€	77 %
Yhteisöverot	0,01	M€	71 %
Kiinteistöverot*	0,11	M€	97 %
*Kiinteistöverolain muutosta ei ole huomioitu.			



Kuva 8-4. Toimialoittaisen vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla.

Toimialoittaisista vaikutuksista nähdään, että suurimmat vaikutukset kohdistuvat koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä muihin tukipalveluihin. Toimialoilla syntyvä kokonaistuotoksen kasvu on 40 % kaikesta kokonaistuotoksen kasvusta. Kuvassa 8-5 on esitetty tarkemmin toimialoitteiset työllisyysvaikutukset tuulivoimapuiston käytön aikana.

Tuulivoimapuiston käytön aikana vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ovat erittäin pienet, sillä tuulivoima on päästötöntä energiaa. Kasvihuonekaasupäästöjä tulee lisääntyneen taloudellisen toimeliaisuuden seurauksena koko arvoketjussa Suomessa yhteensä noin 370 t CO₂-ekv. Tämä on noin 0,004 % Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2016.



Kuva 8-5. Työllisyysvaikutukset tuulivoimapuiston käytön aikana.

9. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOSELVITYSTARPEET

Tehty työ antaa hyvän kuvan alueen nykytilasta, resursseista ja ympäristövaikutuksista. Lisäksi tuloksista selviää, mitkä taloudelliset toiminnot ovat resurssi-intensiivisiä sekä missä osa-alueilla on resurssien tehostamisen potentiaalia

niin pitkällä kuin lyhyelläkin aikajänteellä. Nyt kuvatus tilanteen lisäksi alueella on tehtävä määrätietoista työtä resurssitehokkuuden edistämiseksi. Seuraavaan taulukkoon on koottu ehdotuksemme jatkotoimenpiteistä.

Taulukko 9-1. Ehdotus jatkotoimenpiteistä Pohjois-Pohjanmaalla resurssitehokkuuden edistämiseksi.

Jatkotoimenpide	Tavoite
Esiselvityksen työpajamuotoinen läpikäynti seudun keskeisten toimijoiden kanssa	Sitouttaa ja aktivoida alueen toimijoita painopisteisiin ja toimenpiteisiin - Merkittäviä eroja alueiden ja kuntien välillä. - Osin ennustettaviin muutoksiin tulisi reagoida suhteellisen nopeastikin; palvelut, koulutus, maankäyttö jne.
Työpajan pohjalta toimenpiteiden jatkopriorisointi ja etenemisen suunnittelu. Resurssitehokkaan maakunnan roadmap -muodostaminen.	Selkeyttää kuntien ja toimijoiden yhteistä etenemistä kiertotalouden ja resurssitehokkuuden toteuttamiseksi
Maakunnan ja kuntien omien toimenpiteiden tarkempi määrittäminen esim. - resurssitehokkuutta ja kiertotaloutta edistävät linjaukset - PPP (Public - Private – Partnership) -ratkaisut - rahoitusratkaisut, joita kunnat voivat käyttää - innovatiiviset hankinnat	Linjata ja sitouttaa poliittiset päättäjät ja virkamiehet maakunnan ja kuntien toimenpiteisiin, joilla edistetään kiertotaloutta ja resurssitehokkuutta.
Kärkihankkeiden projektointi ja rahoituksen haku	Tarkentaa kärkihankkeita ja hakea niille julkista rahoitusta mahdollisimman laajasti (yhteistyössä kaupungit ja muut toimijat)
Kiertotalouden edistämisen vaikutusten simulointi	Selkeyttää painopistealueita ja kärkihankkeita sekä todentaa yrityksille ja muille toimijoille kiertotalouden hyötyjä
Yritysverkostojen muodostaminen	Tunnistaa kärkihankkeissa ja liiketoiminta-aihioissa tarvittavat ankkuriyritykset ja muut yritykset ja sopia alustavasti yhteistyöhankkeista (yhteistyösopimus/MoU, Memorandum of Understanding)
Erillistarkastelu maatalojen biokaasutuotannon ja agroekologisten symbioosien mahdollisuuksista	Konkretisoida kiertotalouden mahdollisuudet maataloille

10. LÄHTEET

Ellen MacArthur Foundation. 2013. Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition.

Grönroos J., Mattila, P., Regina, K., Nousiainen, J., Perälä, P., Saarinen, K., Mikkola-Pusa, J. 2009. Development of the ammonia emission inventory in Finland. Revised model for agriculture. The Finnish Environment 8/2009.

Grönroos, J. 2014. Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentämismahdollisuudet ja -kustannukset. Ympäristöministeriön raportteja 26/2014

Hokkanen, J., Savikko, H., Känkänen, R., Sirkiä, A., Virtanen, Y., Katajajuuri, J.-M., Sinkko, T. 2017a. A Regional Resource Flow Model for promoting a circular economy at the regional level. Teoksessa: Ludwig, C., Matasci, C. (Eds.) World Resource Forum. BOOSTING RESOURCE PRODUCTIVITY by Adopting the Circular Economy.

Hokkanen, J., Virtanen, Y., Savikko, H., Känkänen, R., Katajajuuri, J.-M., Sirkiä, A., Sinkko, T. 2015. Alueelliset resurssivirrat Jyväskylän seudulla. Sitran selvityksiä 91.

Hokkanen, J., Virtanen, Y., Savikko, H., Silvenius, F., Ilvesniemi, H., Haila, K., Joutsjoki, V., Känkänen, R. 2017b. Valtioneuvoston kanslia. Kansallisen materiaalihokkuusohjelman arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 64/2017.

Luostarinen, S., Grönroos, J., Hellstedt, M., Nousiainen, J., Munther, J. 2017 SUOMEN NORMILANTA – laskentajärjestelmän kuvaus ja ensimmäiset tulokset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 54 s.

Luostarinen, S., Grönroos, J., Hellstedt, M., Nousiainen, J., Munther, J. 2017. Finnish Normative Manure System: System documentation and first results. Natural resources and bioeconomy studies 48/2017. Natural Resources Institute Finland. Helsinki. 74 p.

Metsäkeskus 2015. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/smk-alueellinen-metsaohjelma-pohjois-pohjanmaa-v3.pdf> 15.1.2018

Ollikainen. 2011. Metsät, vesi ja kestävä metsätalous. Metsätieteen päivät 2011. <http://www.metsatieteellinenseura.fi/files/sms/metsatieteenpaiva2011/mp03-ollikainen.pdf>

Paliskunnat. Paliskuntain yhdistys. [www]. Viitattu 15.1.2018. Saatavilla: <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntientiedot/>

Pohjois-Pohjanmaan Liitto 2012. HYVIN VOINTIA ENERGIASTA Pohjois-Pohjanmaan Energia strategia. Julkaisu A:54. ISBN 978-952-5731-12-5

Poronlihan tuotanto. Paliskuntain yhdistys. [www]. Viitattu 15.1.2018. Saatavilla: <https://paliskunnat.fi/py/materiaalit/tilastot/poronlihan-tuotanto/>

Saarinen, M., Sinkko, T., Joensuu, K., Silvenius, F., Ratilainen, A. 2014. Nutrition and soil quality impacts in life cycle assessment of food. MTT Raportti 146. ISBN: 978-952-487-540-0. MTT, 31600 Jokioinen

Silvenius, F. 2014. Pohjois-Päijänteeltä kalastetun särkituotteen ympäristövaikutukset. In report Pölkki, L., Heikkilä, H. & Raulo, A. 2014. Lähiruokaa resurssiisaasti julkisiin keittiöihin. JAMK, Sitra 2014, pp. 17-24

Silvenius, F., Hietala, S. & Kurppa, S. 2015. Environmental impacts of reindeer meat – LCA analysis of Finnish production. In the spirit of the Rovaniemi process 2015, 2nd international conference, local and global arctic, 24-26 November 2015, Rovaniemi, Lapland, Finland: conference programme & session abstracts, p.30-31

Silvenius, F., Kurppa, S., Tauriainen, J., Nousiainen, J. & Hietala, S. 2015. Lähiruokat julkisissa hankinnoissa – ympäristövaikutukset hankintakriteereinä Luonnonvarakeskus, luonnonvara- ja biotalouden ja tutkimus 19/2015.

Silvenius, F., Mäkinen, T., Grönroos, J., Kurppa, S., Tahvonen, R., Kankainen, M., Vielma, J., Silvennoinen, K., Setälä, J., Kaustell, S., Hartikainen, H. 2012. Kirjoloheen ympäristövaikutukset Suomessa. MTT Raportti 48: 48 s. [Url] Verkkojulkaisu päivitetty 31.5.2012

SVT: Metsäntutkimuslaitos, metsätilastollinen tietopalvelu. Finnish Statistical Yearbook of Forestry 2014. Saatavilla: <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14-03.pdf>

Usva, K., Nousiainen, J., Hyvärinen, H. & Virtanen, Y. 2012. LCAs for animal products pork, beef, milk and eggs in Finland

Virtanen, Y., Hyvärinen, H., Katajajuuri, J.-M., Kurppa, S., Nousiainen, J., Saarinen, M., Sinkko, T., Kirsi Usva, K., Virtanen, J., Voutilainen, P., Ekholm, P., Grönroos, J., Koskela, S., Väänänen, S., Mäenpää, I. 2009. Elintarvikeketjun ympäristövastuun taustaraportti. Laatuketju. Maa- ja metsätalousministeriö.

Virtanen, Y., Suomi, P., Nousiainen, J., Salo, T., Vieraankivi, M.-L., Rankinen, K., Ekholm, P. 2014. Jäljitettävyyttä ja vastuullisuutta palvelevan elinkaaripohjaisen ympäristötiedon hallintamallin määrittely ja käytön kehittäminen elintarvikeketjussa. Laatuketju. Maa- ja metsätalousministeriö.

LIITTEET

LIITE 1. KIERTOTALOUTEEN JA RESURSSITEHOKKUUTEEN LIITTYVÄT TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

LIITE 2. POHJOIS-POHJANMAAN, RAAHEN SEUDUN JA OULUN ETELÄISEN ALUEEN TARKENNETTU TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS

LIITE 3. YKSITYISKOHTAISET RESURSSIVIRTATAULUKOT POHJOIS-POHJANMAALLA

LIITE 4. MAATALOUDEN TARKEMPI KUVAUS POHJOIS-POHJANMAALLA, OULUN ETELÄISELLÄ ALUEELLA JA RAAHEN SEUDULLA

LIITE 5. METSÄTALOUDEN JA KALATALOUDEN TARKEMPI KUVAUS POHJOIS-POHJANMAALLA, OULUN ETELÄISELLÄ ALUEELLA JA RAAHEN SEUDULLA

LIITE 6. YDINVOIMALAHANKKEEN ALUETALOUSVAIKUTUKSET TOIMIALOITTAIN

LIITE 7. TUULIVOIMAPUISTOHANKKEEN ALUETALOUSVAIKUTUKSET TOIMIALOITTAIN

LIITE 1. KIERTOTALOUTEEN JA RESURSSITEHOKKUUTEEN LIITTYVÄT TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

Materiaalitehokkuus

Materiaalitehokkuudella tarkoitetaan sitä, että vähemmästä tuotetaan enemmän ympäristöä säästäten. Tavoitteena on käyttää mahdollisimman vähän materiaaleja, raaka-aineita ja energiaa. Samalla pyritään myös vähentämään tuotteen tai palvelun haitallisia ympäristövaikutuksia koko sen elinkaaren aikana. Materiaalitehokkuutta edistävillä toimilla aikaansaadaan fyysisiin materiaalivirtoihin kohdistuvia muutoksia, joiden hyödyt ovat ilmaistavissa taloutta, luonnonvarojen riittävyyttä tai ympäristövaikutuksia kuvaavilla indikaattoreilla.

Materiaalitehokkuus voidaan määritellä tuotettujen tuotteiden tai palvelujen ja niiden tuottamiseen käytettyjen materiaalien suhteena. Toisin sanoen materiaalitehokkuuden parantaminen tarkoittaa, että prosessiin tai järjestelmään syötettyä materiaalianpäästöä kohti saadaan aikaan entistä suhteellisesti suurempi tuotannon tai vastaavasti palvelun määrä. Yritystasolla materiaalitehokkuus on kilpailukykyisten tuotteiden ja palvelujen aikaansaamista pienenevin materiaalipanoksien siten että haitalliset vaikutukset vähenevät elinkaaren aikana.

Energiätehokkuus

Energiätehokkuus tarkoittaa energian tehokasta käyttöä ja kasvihuonepäästöjen vähentämistä kustannustehokkaalla tavalla.

Resurssiviisaus

Resurssiviisaus on kykyä käyttää erilaisia resursseja (luonnonvarat, raaka-aineet, energia, tuotteet ja palvelut, tilat ja aika) harvituksella ja hyvinvointia sekä kestävä kehitystä edistävällä tavalla.

Resurssiviisaus on resurssitehokkuutta kokonaisvaltaisempi määritelmä. Resurssien kulutusta katsotaan siinä absoluuttisesti yhteiskunnan tasolla, jotta päästään kokonaisuuden kannalta parhaaseen lopputulokseen. Pelkkä resurssitehokkuuden lisääminen voi johtaa resurssien käytön osaoptimointiin, mikä ei useinkaan ole resurssiviisaasta.

Teolliset symbioosit

Teollinen symbioosi on useamman yrityksen muodostama kokonaisuus, jossa yritykset tuottavat toisilleen lisäarvoa hyödyntämällä tehokkaasti toistensa sivuvirtoja, teknologiaa, osaamista tai palveluja. Näin toisen toimijan sivuvirta tai jäte muuttuu tuottavaksi resurssiksi toiselle ja säästää kummankin kustannuksia vähentäen myös haitallisia ympäristövaikutuksia. Parhaimmassa tapauksessa symbiooseissa syntyy kaupallisesti menestyviä korkean jalostusasteen tuotteita loppukäyttäjien tarpeisiin sekä kotimaassa että kansainvälisillä markkinoilla. Teolliset symbioosit ovat osa kiertotaloutta.

Ravinnekierto

Ravinnekierrolla eli ravinteiden kierrätyksellä tarkoitetaan maataloudessa ja koko ruokaketjussa syntyvien sivuvirtojen, kuten lannan, puhdistamolietteen, biomassan ja -jätteen käsittelyä ja hyödyntämistä niin, että niiden sisältämät hyödylliset ravinteet – erityisesti fosfori ja typpi – saadaan otettua takaisin kiertoonsa ja hyödynnettyä esimerkiksi lannoitteena.

Ravinteiden kierrätyksen edistäminen on kiertotalouden ytimessä, sillä viljelyyn välttämättömiä ravinteita käytetään globaalisti kestävästi. Kierrätysravinteilla voidaan kasvavissa määrin korvata mineraalisia lannoitteita ja tehostaa ravinteiden käyttöä merkittävästi, ympäristöhaittoja samalla vähentäen.

Cleantech

Cleantech eli puhtaan tekniikan tuotannolla tarkoitetaan kaikkia tuotteita, tekniikoita ja palveluita, jotka tuotantoprosessissaan tai käytössään aiheuttavat vaihtoehtojaan vähemmän haittaa ympäristölle tai kuluttavat vähemmän luonnonvaroja. Cleantech -tuote on siis ympäristönäkökohtiltaan parempi kuin vastaava, saman käyttötarkoituksen omaava tuote. Vertailukohdaksi voidaan pitää keskimääräistä kansallista tasoa tämän tuotteen tuotannossa tai käytössä.

Biotalous

Biotalousella tarkoitetaan sellaista tuotantoa, jossa hyödynnetään luonnosta saatavia uusiutuvia materiaaleja sekä kehitetään ja otetaan käyttöön niihin liittyviä innovaatioita ja teknologioita. Samalla edistetään systeemistä muutosta kohti uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä uusiutumattomien sijaan.

Biotalous voidaan nähdä myös strategiana, jonka avulla yhteiskunta taistelee päivänpolttavia haasteita vastaan. Tällaisia ovat esimerkiksi ilmastonmuutos, lisääntyvä kilpailu luonnonvaroista sekä maaseudun ja alueiden kehittäminen. Biotalous tulee nähdä uutena talous- ja yhteiskuntajärjestyksenä, joka haastaa valtaosan nykyisistä käytännöistämme ja rakenteistamme.

Käsitteenä biotalous on laaja. Se kattaa muun muassa metsäteollisuuden, kemianteollisuuden, kalatalouden, maatalouden, elintarviketeollisuuden ja lääketeollisuuden. Myös luontomatkailu voidaan laskea osaksi biotaloutta.

Biotalous on osa kiertotaloutta, mutta kaikki biotalous ei ole kiertotaloutta. Biotalous on osa-alueita, jotka ovat myös kiertotaloutta, ovat muun muassa:

- metsäteollisuuden, maatalouden ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen esimerkiksi ravinteina, biokaasun tuotannossa tai tuotteissa
- raaka-aineiden hyödyntäminen tavallista korkearvoisemmissa, neitseellisiä raaka-aineita korvaavissa, pitkäikäisissä ja hiiltä sitovissa tuotteissa, kuten puupohjaisissa tekstiileissä tai biomuoveissa
- ravinteiden kierrätys takaisin maaperään: maaperän ravinteiden sitomista vahvistavat vastuulliset viljelytekniikat ja uudet palvelut.

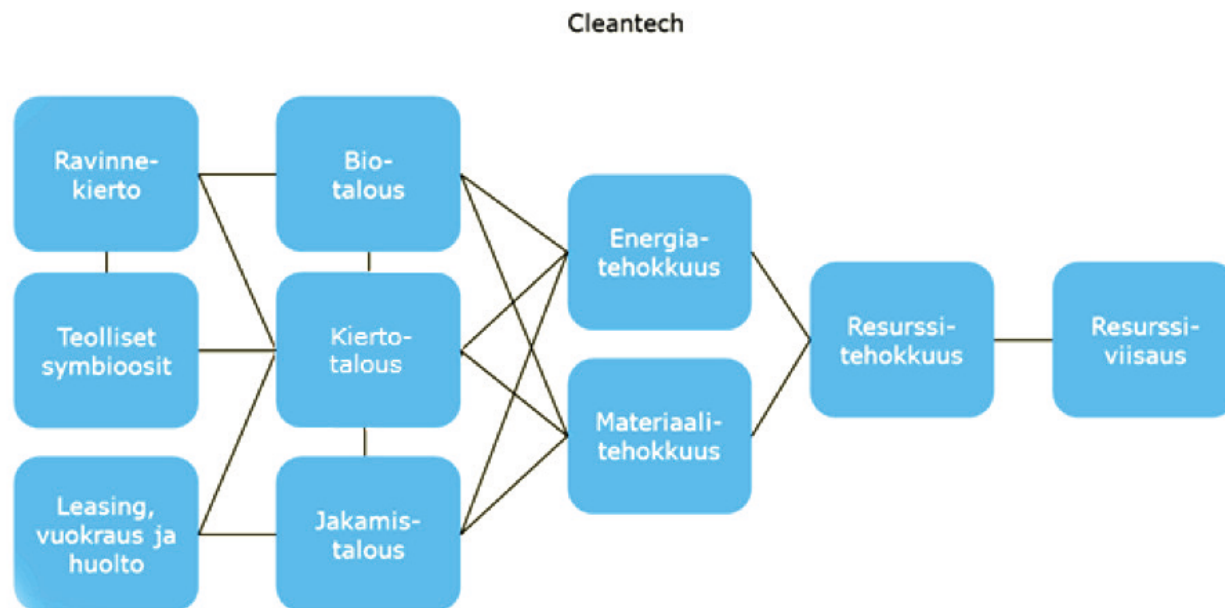
Jakamistalous

Jakamistalouden periaatteena on tavaroiden ja palvelujen jakaminen, vaihtaminen ja vuokraaminen kuluttajalta toiselle. Jakamistaloudessa kiertäviä tavaroita ja palveluja voidaan esimerkiksi koordinoita älypuheliin ladattavien sovellusten kautta. Tunnetuimpia jakamistalouden muotoja ovat asuntojen ja kulkuneuvojen lainaaminen tai vuokraaminen.

Jakamistalous liittyy läheisesti kiertotalouteen, mutta kaikki jakamistalous ei ole kiertotaloutta. Kiertotaloutta jakamistalous toteuttaa silloin, kun se edistää resurssien viisaampaa käyttöä tai esimerkiksi tuotteiden käyttöasteen kasvua ja vähentää neitseellisten raaka-aineiden ja uusien tuotteiden tarvetta. Tavoitteena on tällöin saada resursseista maksimaalinen arvo.

Määritelmien liittyminen toisiinsa

Kiertotalouden ja resurssitehokkuuden termien hierarkia on monisyinen ja eri termit menevät osittain päällekkäin. Termien liittyminen toisiinsa voidaan kuvata mm. alla olevan kuvan O-1 mukaisesti.



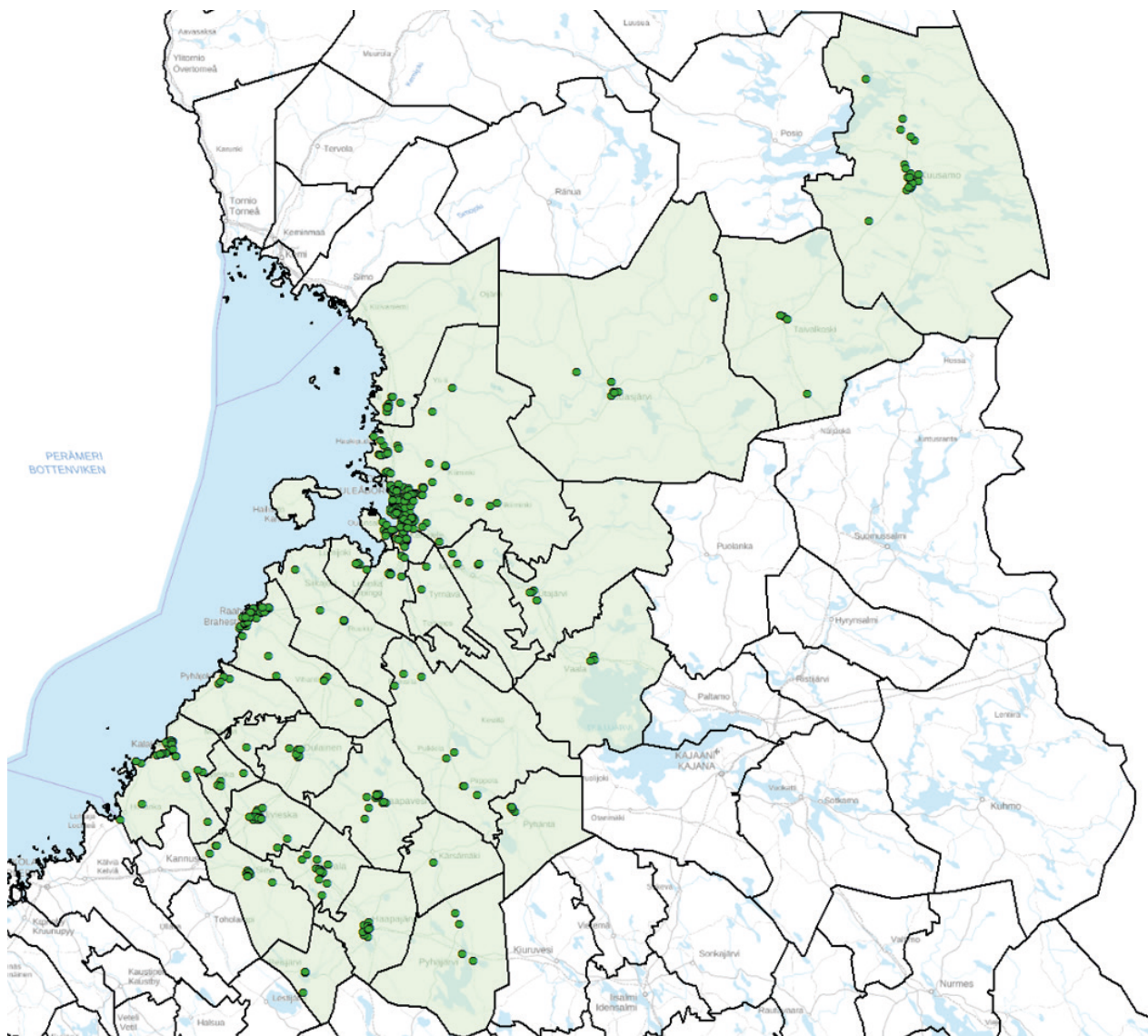
Kuva O-1. Kiertotalouden termien liittyminen toisiinsa. Cleantech tuottaa ratkaisuja koko toimintakenttään.

LIITE 2. POHJOIS-POHJANMAAN, RAAHEN SEUDUN JA OULUN ETELÄISEN ALUEEN TARKENNETTU TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS

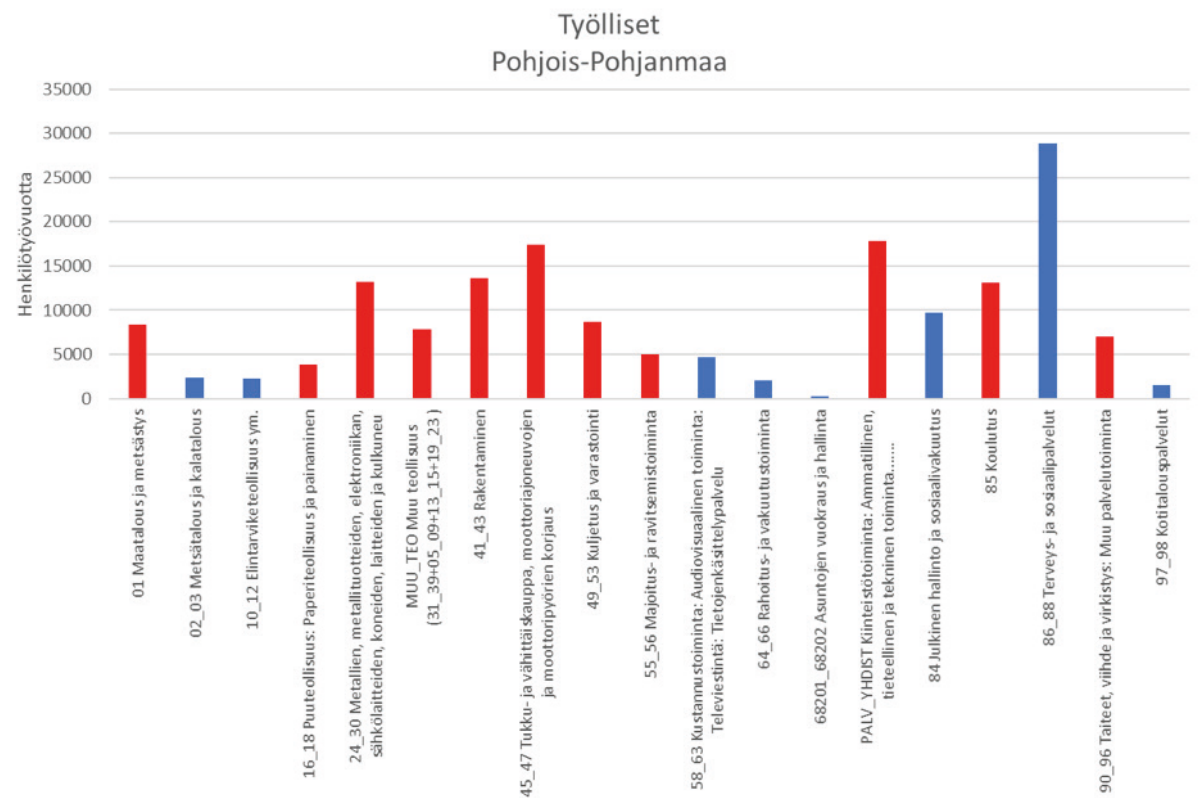
Pohjois-Pohjanmaa

Pohjois-Pohjanmaan alueeseen kuuluvat Alavieska, Haapajärvi, Haapavesi, Hailuoto, Ii, Kalajoki, Kempele, Kuusamo, Käsämäki, Liminka, Lumijoki, Merijärvi, Muhos, Nivala, Oulainen, Oulu, Pudasjärvi, Pyhäjoki, Pyhäjärvi, Pyhäntä, Raahel, Reisjärvi, Sievi, Siikajoki, Siikalatva, Taivalkoski, Tyrnävä, Utajärvi, Vaala ja Ylivieska.

Pohjois-Pohjanmaan toimialarakenne on vahvasti painottunut palveluihin kuten muuallakin Suomessa. Palvelualojen toimipaikkojen osuus on 59 %. Palvelualoilla resurssivirrat ovat valtaosin aineettomia ja mitataan rahassa. Palveluihin kuuluu tarkastelussa myös kauppa ja logistiikka. Teollisuuden (ml. rakentaminen) osuus Pohjois-Pohjanmaan toimipaikoista on 17 %. Alkutuotannossa toimipaikkojen osuus on varsin suuri eli 24 % ja sen merkitys myös työpaikkojen määrän näkökulmasta on suuri. Teollisuudessa ja alkutuotannossa resurssivirrat ovat valtaosin fyysisiä materiaaleja. Pohjois-Pohjanmaa on myös mm. Suomen suurin maidon tuotantoalueita.



Kuva 0-2. Pohjois-Pohjanmaan alue, missä vihreät pisteet kuvaavat Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevia teollisuuslaitoksia

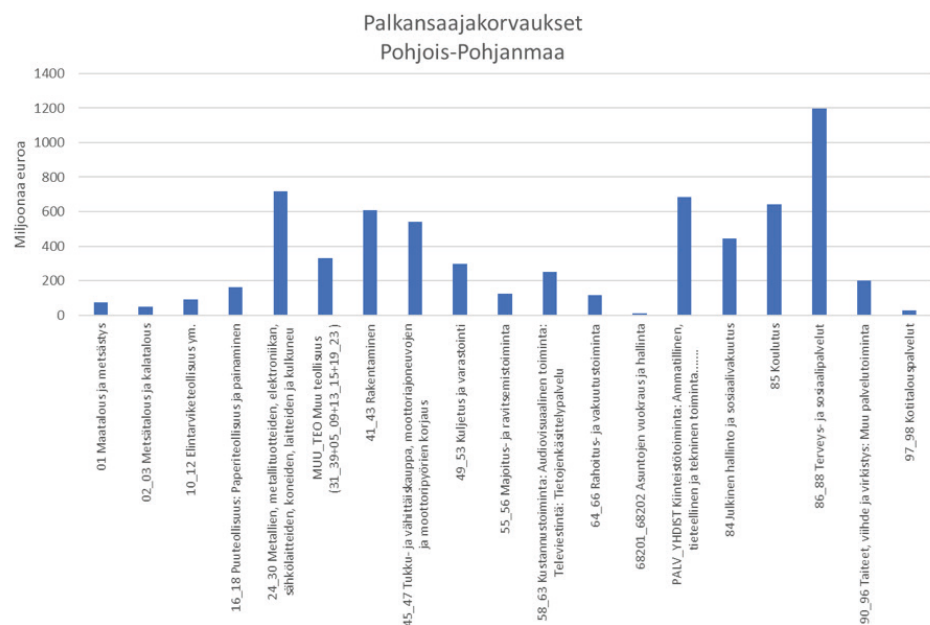


Kuva 0-3. Työllisyys toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla v. 2015.

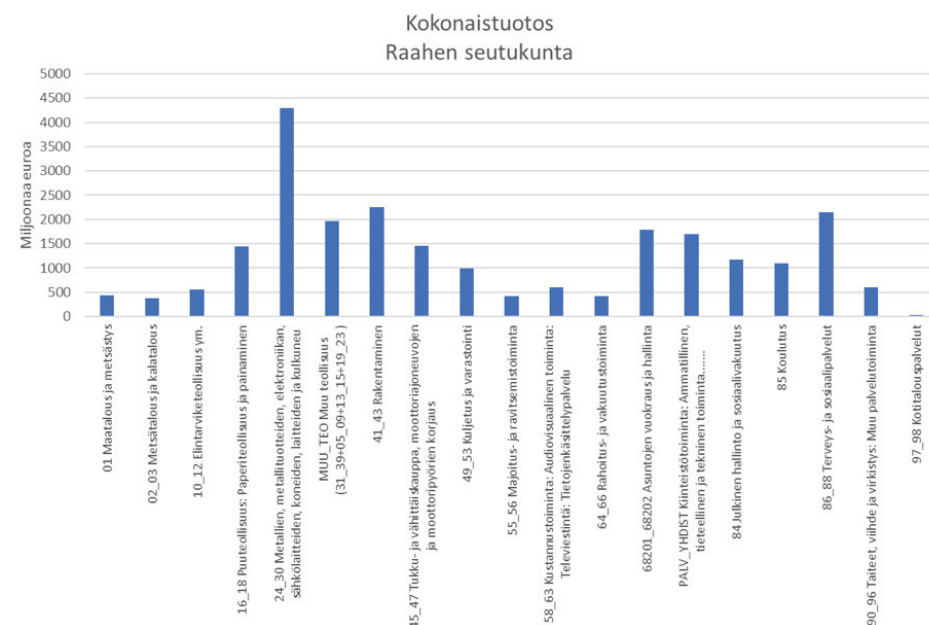
Kuvassa on esitetty toimialoittain työllisyys henkilötyövuosina Pohjois-Pohjanmaalla. Kuvaan on merkitty punaisella toimialat, joille resurssitehokkuuden myötä työllisyysvaikutukset todennäköisimmin heijastuvat.

Toimialoittain maksettavin palkansaajakorvauksista nähdään, että palveluiden merkitys korostuu entisestään. Palvelutoimialoilla maksettavat palkansaajakorvaukset ovat 69 % kaikista palkansaajakorvauksista Pohjois-Pohjanmaalla. vastaavasti teollisuudessa maksettavat palkansaajakorvaukset ovat 29 % ja alkutuotannossa 2 % kaikista maksettavista palkansaajakorvauksista tarkastelualueella. Alueella maksettavat palkansaajakorvaukset kasvavat todennäköisimmin kiertotalouden seurauksena samoilla toimialoilla, kun työllisyyskin. Näitä toimialoja ovat mm. kauppa ja logistiikka, majoitus- ja ravitsemustoiminta, kiinteistöjen myynti ja osto, kiinteistöjen vuokraus sekä arviointi, liike-elämän tukipalvelut, kulttuuri-, viihde- ja virkistyspalvelut, järjestöjen toiminta, tekstiilien pesu- ja puhdistuspalvelut sekä ammatillisesti, tieteellisesti ja teknisesti erikoistuneet toiminnot, jotka vaativat korkeatasoista osaamista ja joiden kautta palvelujen käyttäjille voidaan välittää erikoistunutta tietämystä ja taitoja.

Yksittäisenä toimialana terveys- ja sosiaalipalvelut nousevat Pohjois-Pohjanmaalla suurimmaksi toimialaksi työllistävyyden näkökulmasta.



Kuva 0-4. Palkansaajakorvaukset toimialoittain Pohjois-Pohjanmaalla v. 2015.

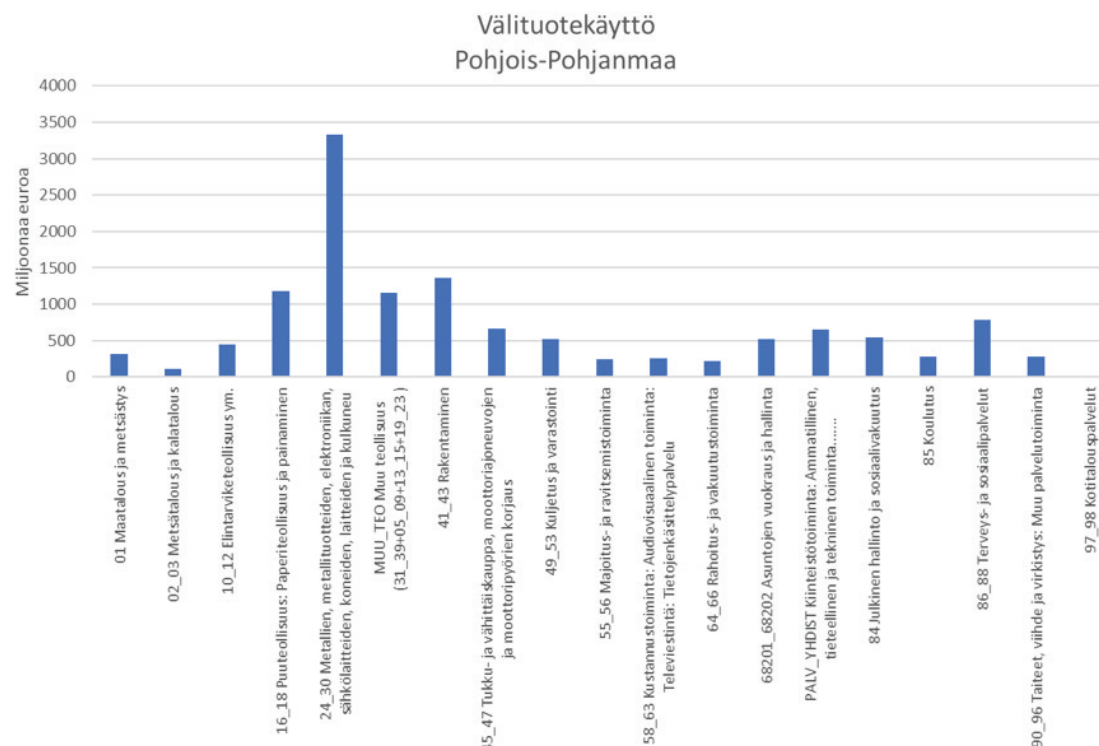


Kuva 0-5. Toimialoittainen kokonaistuotos (liikevaihto) Pohjois-Pohjanmaalla v. 2015.

Pohjois-Pohjanmaalla palvelualojen osuus alueen kokonaistuotoksesta (liikevaihto) on 51 %, teollisuuden 44 % ja alkutuotannon osuus 5 %. Kuvassa 3-9 on esitetty toimialoittain kokonaistuotoksen jakaantuminen.

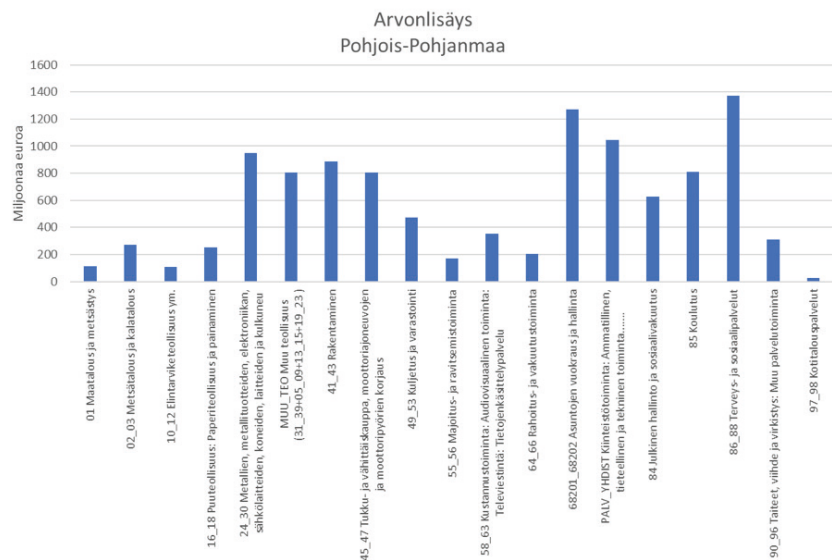
Tarkastelemalla toimialoittaista välituotekäyttöä Pohjois-Pohjanmaalla, saadaan selkeä kuva toimialojen käyttämistä tuotantopanoksistaan omassa toiminnassa. Yleisellä tasolla tarkasteltuna alkutuotannossa välituotekäyttö koostuu mm. koneista ja laitteista, polttoaineista, lannoitteista, eläinten rehusta sekä ostopalveluista, kuten logistiikasta, sosiaali- ja terveyspalveluista, koneiden ja laitteiden vuokrauksesta ja leasingista sekä kiinteistöjen välityspalvelusta. Teollisuudessa välituotekäyttö koostuu mm. tuotannon raaka-aineista ja puolivalmisteista (esim. puu ja metalli eri muodoissa, louhitut mineraalit ja niiden jalosteet, puolivalmisteet ja valmiit osat) sekä ostopalveluista, kuten logistiikasta, huoneistojen ja liiketilojen hallinnasta, lakipalveluista, teknisestä suunnittelusta, tutkimuksesta ja kehityksestä, majoitus ja ravitsemuspalveluista, rahoitus- ja vakuutuspalveluista sekä koulutuksesta. Palvelutoimialoilla välituotekäyttö koostuu mm. myytävien palvelujen toteuttamiseksi tarvittavista valmiista tuotteista sekä muilta palvelualoilta hankittavista ostopalveluista, kuten logistiikasta, tukku- ja vähittäiskaupasta, huoneistojen ja liiketilojen hallinnasta, majoitus ja ravitsemuspalveluista, koulutuksesta sekä rahoitus- ja vakuutuspalveluista.

Toimialakohtaisista välituotekäytön määristä, nähdään että metalliteollisuus on suurin yksittäinen toimiala välituotekäytön osalta (noin 3 300 M€). Jaottelulla palvelut, teollisuus ja alkutuotanto välituotekäyttö jakaantuu palvelut 39 %, teollisuus 58 % ja alkutuotanto 3%. Resurssitehokkuus ja sen mukainen toiminta vaikuttavat konkreettisesti yritysten käyttämiin panoksiin omassa tuotannossaan, kun yritykset pyrkivät vähentämään panosten käyttöä sekä korvaamaan uusiutumattomia raaka-aineita uusiutuvilla raaka-aineilla sekä primääriraaka-aineita sekundäärisillä raaka-aineilla. Lisäksi palvelulähtöiset kiertotalousmallit vähentävät osalla toimialoista välituotekäytön panoksia, mutta samalla voivat lisätä palvelun tarjoajan käyttämiä panoksia. Kiertotalouden periaatteiden mukaan välituotekäytön määrän tulisi kuitenkin euroina mitattuna laskea pitkällä aikavälillä, kun siirrytään kohti kiertotaloutta.

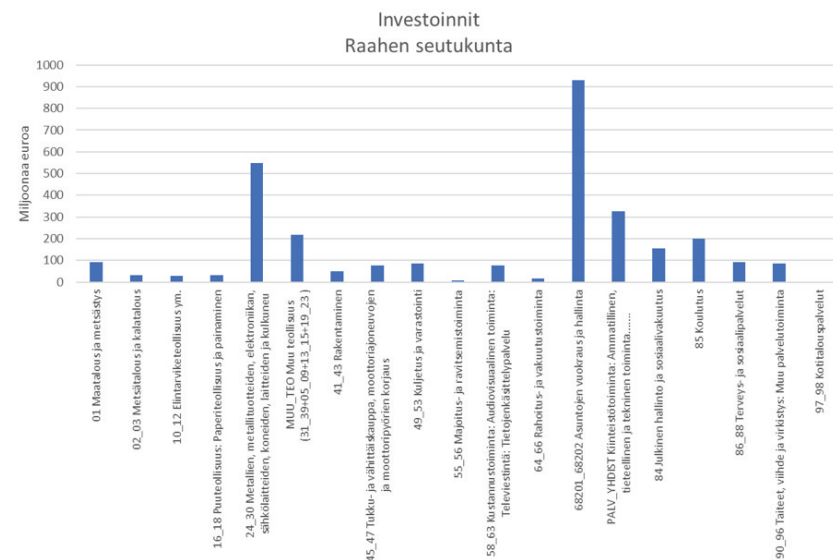


Kuva 0-6. Toimialoittainen välituotekäyttö Pohjois-Pohjanmaalla v. 2015.

Suurimmat yksittäiset arvonlisäykset syntyvät palvelutoimialoilla. Tämä on ymmärrettävää, koska palvelutoimialoilla välituotekäyttö suhteessa kokonaistuotokseen on pienempää kuin teollisuudessa ja alkutuotannossa. Pohjois-Pohjanmaalla syntävästä arvonlisäyksestä 66 % muodostuu palvelutoimialoilla, 29 % teollisuudessa ja 5 % alkutuotannossa.



Kuva 0-7. Toimialoittainen arvonlisäys Pohjois-Pohjanmaalla v. 2015.

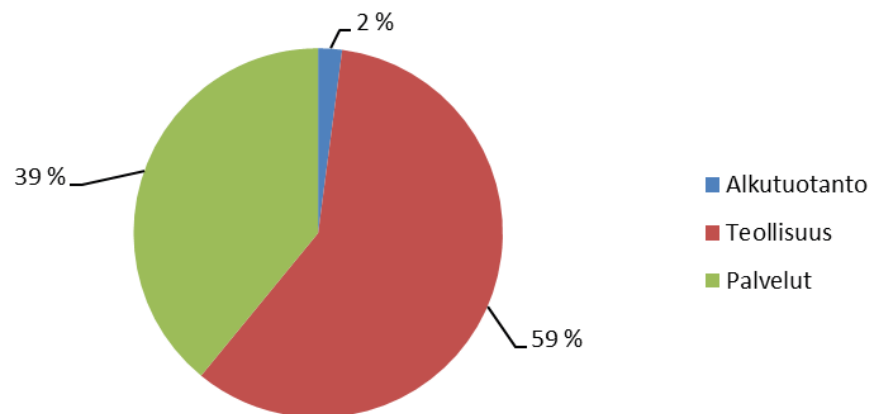


Kuva 0-8. Toimialoittaiset investoinnit Pohjois-Pohjanmaalla v. 2015.

Asuntojen vuokraus ja hallinta toimialalla on selvästi eniten investointeja Pohjois-Pohjanmaalla. Kyseisellä toimialalla vuotuisen investointien määrä on luokkaa 930 miljoonaa euroa vuodessa, mikä muodostuu mm. toimialan hankkimista uusista rakennuksista ja kiinteistöistä sekä niiden korjauksesta ja kunnostuksesta. Toimialan tekemät investoinnit näkyvät myös kerrannaisvaikutuksina rakentaminen toimialalla kasvaneena liikevaihtona. Palvelutoimialojen investoinnit ovat 65 %, teollisuuden 30 % ja alkutuotannon 5 % kaikista Pohjois-Pohjanmaan vuotuisista investoinneista.

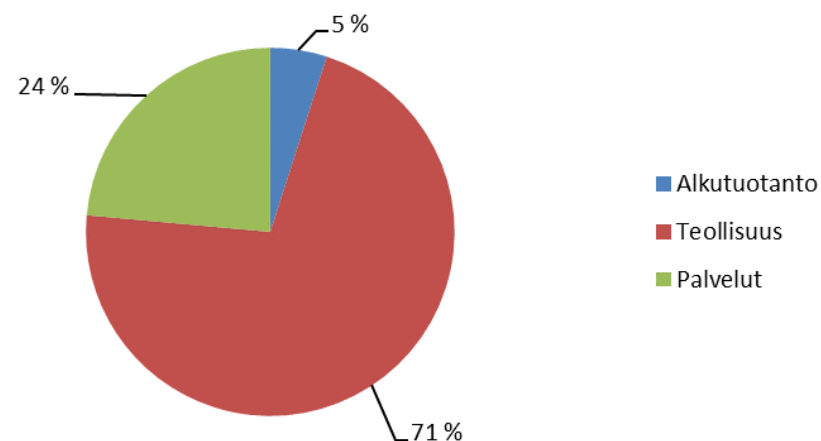
Pohjois-Pohjanmaan ulkomainen ja kotimaan tuonti syntyy valtaosin teollisuudesta. Palveluihin liittyvä tuonti on mm. suunnittelua ja informaatioteknologiaa. Viennissä teollisuuden merkitys kasvaa entisestään.

Tuonti ulkomaat



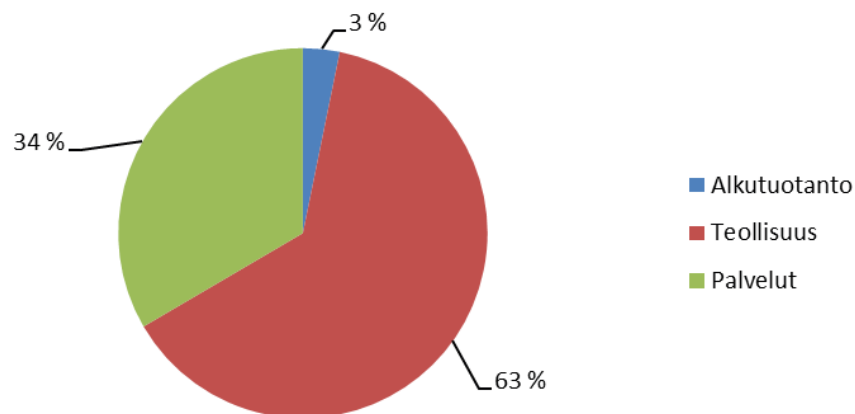
Kuva 0-9 Ulkomaisen tuonnin jakautuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden kesken Pohjois-Pohjanmaalla.

Tuonti kotimaa



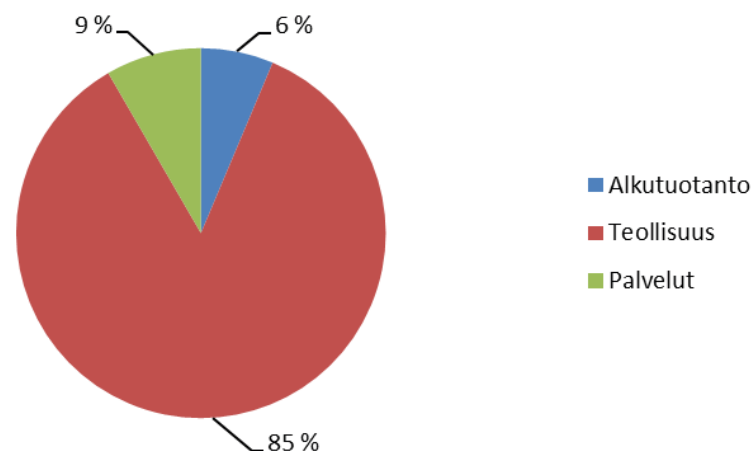
Kuva 0-10 Kotimaisen tuonnin jakautuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden kesken Pohjois-Pohjanmaalla.

Vienti ulkomaille



Kuva 0-11 Ulkomaisen viennin jakautuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden kesken Pohjois-Pohjanmaalla.

Vienti muualle Suomeen

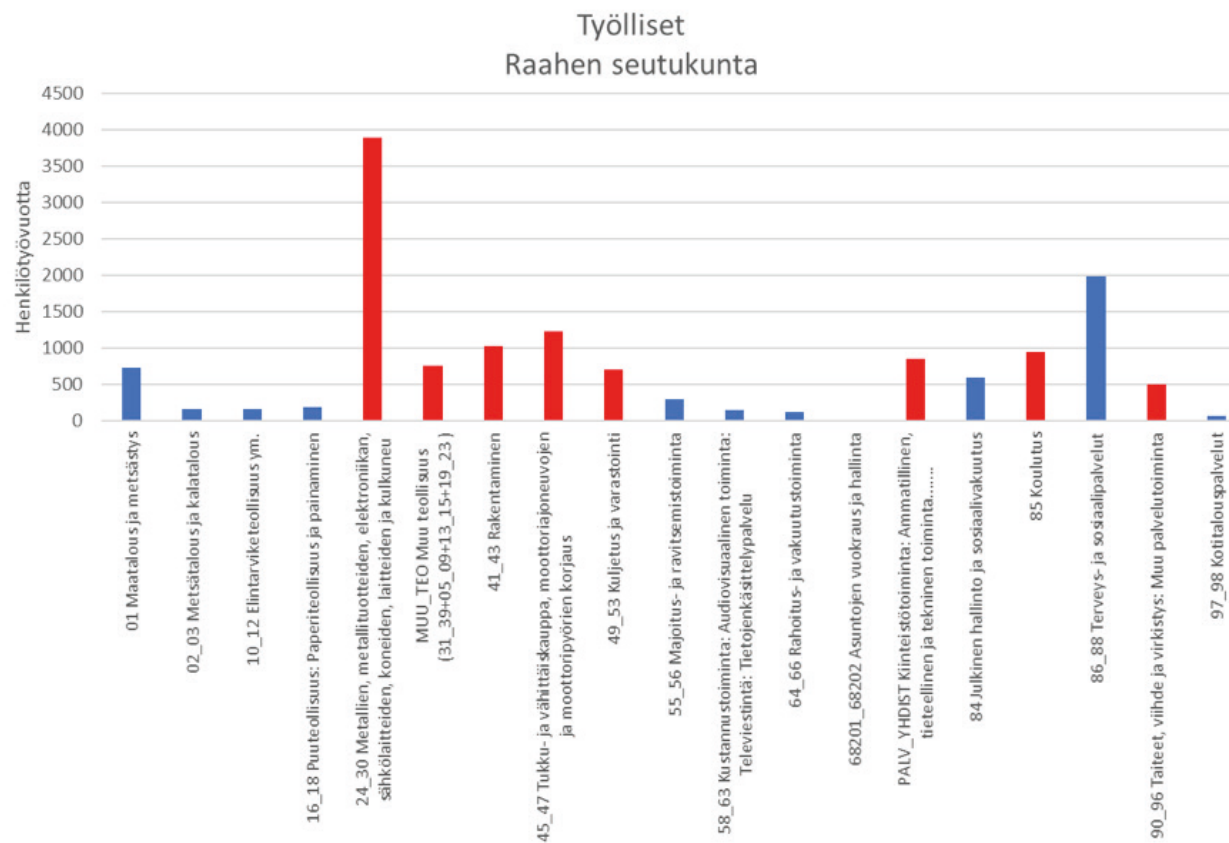


Kuva 0-12 Kotimaisen viennin jakautuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden kesken Pohjois-Pohjanmaalla.

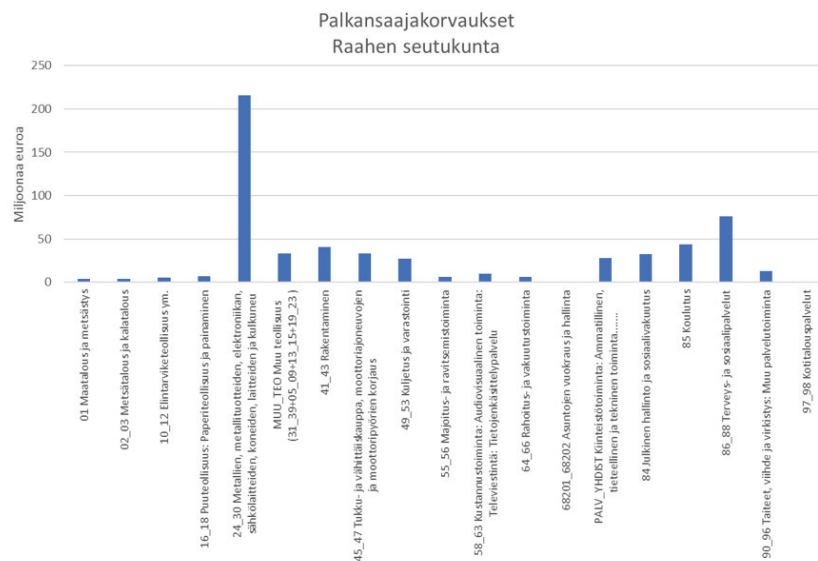
RAAHEN SEUTU

Raahen seutuun kuuluvat Raahe, Pyhäjoki ja Siikajoki. Raahen seudun toimialarakenne on vahvasti painottunut palveluihin. Palvelualojen toimipaikkojen osuus kaikista toimipaikoista on 50 %. Palveluihin kuuluu tarkastelussa myös kauppa ja logistiikka. Teollisuuden (ml. rakentaminen) osuus Raahen seudun toimipaikoista on 19 %. Alkutuotannossa toimipaikkojen osuus on Raahen seudulla noin 31 %, mikä on jonkin verran suurempi kuin maassa keskimäärin. Alkutuotannon erityisesti maatalouden merkitys toimipaikkamäärillä mitattuna on kohtuullisen suuri verrattuna koko maan tasoon.

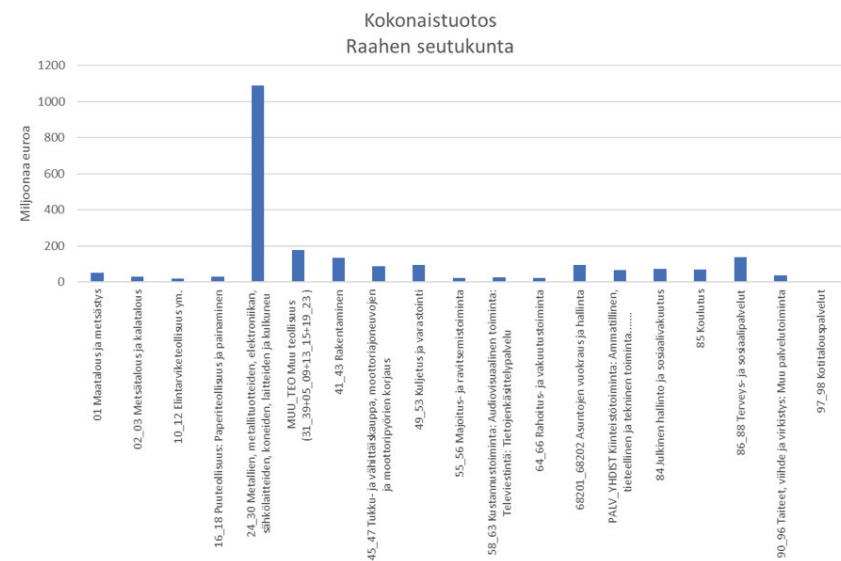
Toimialoittaisten palkansaajakorvausten perusteella nähdään, että palvelut korostuvat entisestään. Palvelutoimialoilla maksettavat palkansaajakorvaukset ovat 47 % kaikista palkansaajakorvauksista Raahen seudulla. Vastaavasti teollisuudessa maksettavat palkansaajakorvaukset ovat 51 % ja alkutuotannossa 2 % kaikista maksettavista palkansaajakorvauksista tarkastelualueella. Alueella maksettavat palkansaajakorvaukset muuttuvat todennäköisimmin resurssitehokkuuden seurauksena samoilla toimialoilla kun työllisyyskin. Näitä toimialoja ovat mm. metalliteollisuus, rakentaminen, kauppa ja logistiikka, majoitus- ja ravitsemustoiminta, kiinteistöjen myynti ja osto, kiinteistöjen vuokraus sekä arviointi, liike-elämän tukipalvelut, kulttuuri-, viihde- ja virkistyspalvelut, järjestöjen toiminta.



Kuva 0-13 Työlliset Raahen seutukunnassa toimialoittain. Punaisella merkitty toimialat, joille resurssitehokkuuden ja kiertotalouden edistäminen todennäköisimmin kohdistuu.



Kuva 0-14 Palkansaajakorvaukset toimialoittain Raahen seutukunnassa v. 2015.



Kuva 0-15. Toimialoittainen kokonaistuotos (liikevaihto) Raahen seutukunnassa v. 2015.

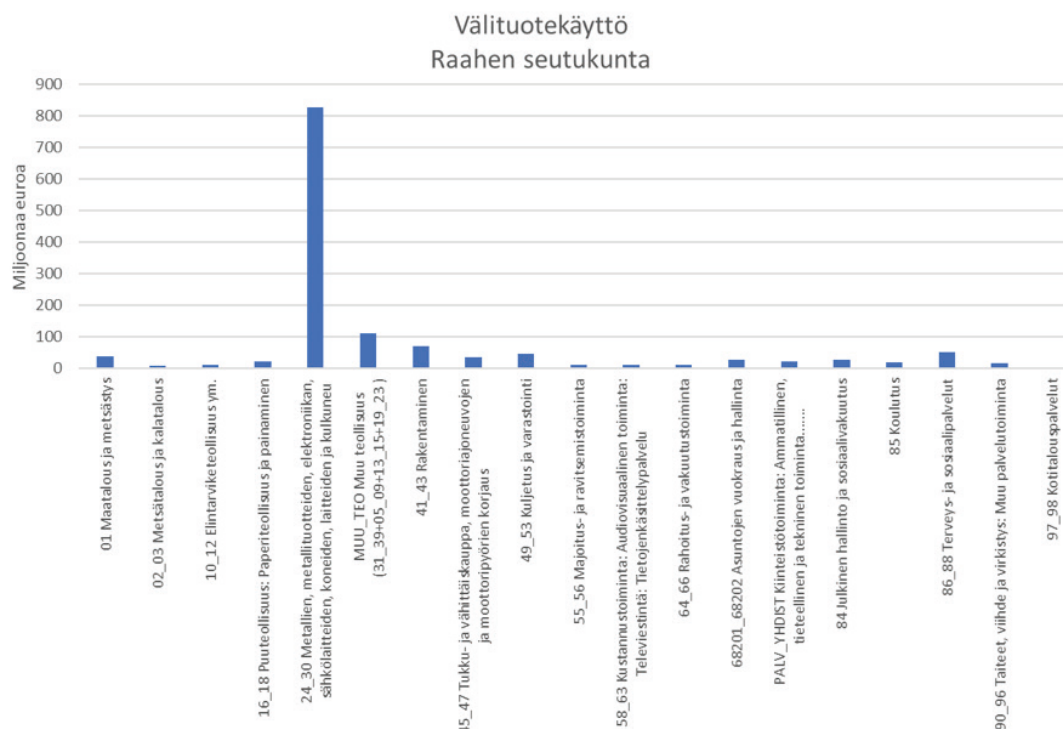
Toimialoittaisesta kokonaistuotoksesta (liikevaihto) Raahen seudulla palvelualojen osuus on 30 %, teollisuuden 66 % ja alkutuotannon osuus 4 %. Yksittäisenä toimialana metalliteollisuus nousee Raahen seudun suurimmaksi toimialaksi niin työllistävyyden kuin liikevaihdonkin mukaan mitattuna. Resurssitehokkuudella ja/tai kiertotaloudella aikaan saatavat muutokset voivat olla toimialasta ja yrityksestä riippuen joko positiivinen tai negatiivinen, kun tarkastellaan toimintaa kokonaistuotoksen näkökulmasta.

Alkutuotannossa välituotekäyttö koostuu mm. koneista ja laitteista, polttoaineista, lannoitteista, eläinten rehusta sekä ostopalveluista, kuten logistiikasta, sosiaali- ja terveyspalveluista, koneiden ja laitteiden vuokrauksesta ja leasingista sekä kiinteistöjen välityspalvelusta. Teollisuudessa välituotekäyttö koostuu mm. tuotannon raaka-aineista ja puolivalmisteista (esim. puu ja metalli eri muodoissa, louhitut mineraalit ja niiden jalosteet, puolivalmisteet ja valmiit osat) sekä ostopalveluista, kuten logistiikasta, huoneistojen ja liiketilojen hallinnasta, lakipalveluista, teknisestä suunnittelusta, tutkimuksesta ja kehityksestä, majoitus ja ravitsemuspalveluista, rahoitus- ja vakuutuspalveluista sekä koulutuksesta. Palvelutoimialoilla välituotekäyttö koostuu mm. myytävien palvelujen toteuttamiseksi tarvittavista valmiista tuotteista sekä muilta palvelualoilta hankittavista ostopalveluista, kuten logistiikasta, tukku- ja vähittäiskaupasta, huoneistojen ja liiketilojen hallinnasta, majoitus ja ravitsemuspalveluista, koulutuksesta sekä rahoitus- ja vakuutuspalveluista.

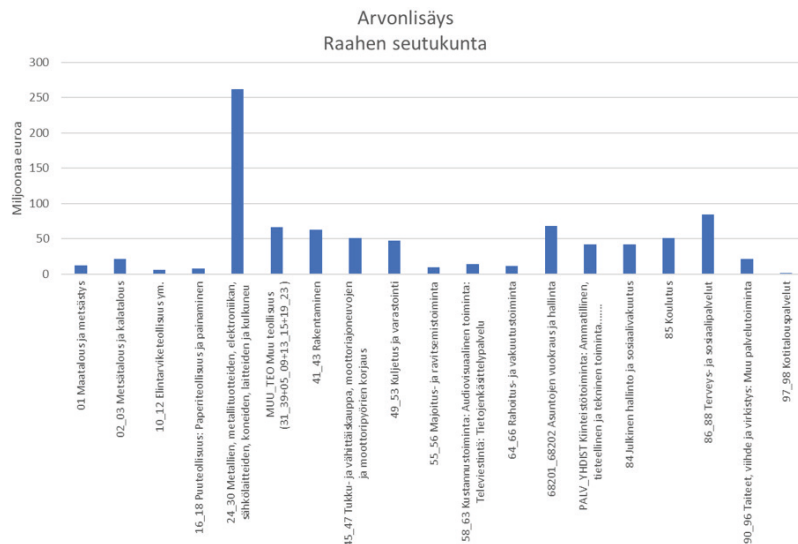
Toimialakohtaisista välituotekäytössä Raahen seudulla metalliteollisuus on suurin yksittäinen toimiala (noin 827 M€). Alkutuotantoannon osuus Raahen seudun välituotekäytöstä on noin 4 %. Materiaalitehokkuus ja sen mukainen toiminta vaikuttavat konkreettisesti yritysten käyttämiin panoksiin omassa tuotannossaan, kun yritykset pyrkivät korvaamaan uusiutumattomia raaka-aineita uusiutuvilla raaka-aineilla sekä primääriraaka-aineita sekundäärisillä raaka-aineilla. Lisäksi palvelulähtöiset kiertotalousmallit vähentävät osalla toimialoista välituotekäytön panoksia, mutta samalla voivat lisätä palvelun tarjoajan käyttämiä panoksia. Kiertotalouden periaatteiden mukaan välituotekäytön määrän tulisi kuitenkin euroina mitattuna laskea pitkällä aikavälillä, kun siirrytään kohti kiertotaloutta ja yhä tehokkaampaa resurssitehokkuutta.

Suurin yksittäinen arvonlisäys syntyy metalliteollisuudessa, joka on myös täysin odotettua ottaen huomioon Raahen seudun elinkeinorakenteen. Raahen seudulla syntyvästä arvonlisäyksestä 48 % muodostuu palvelutoimialoilla, 48 % teollisuudessa ja 2 % alkutuotannossa. Kun alueen resurssitehokkuus ja kiertotalouden mukainen toiminta lisääntyvät, aluetalousvaikutukset heijastuvat tässä raportissa tarkasteltavista kriteereistä (koko-

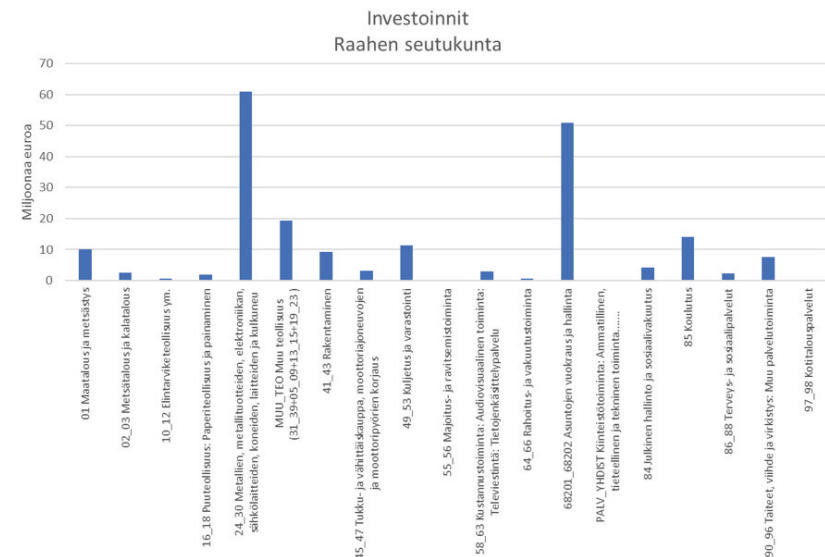
naistuotos, välituotekäyttö, työllisyys, palkansaajakorvaukset, arvonlisäys, investoinnit) voimakkaimmin juuri arvonlisäykseen. Tämä on täysin loogista, sillä edellä esitettyjen määritelmien mukaan resurssien ja materiaalien käyttö on tehokasta sekä raaka-aineet ja niiden arvo säilyvät. Tämän ajatuksen pohjalta resurssitehokkuudella ja kiertotaloudella on mahdollisuuksia lisätä arvonlisäystä kaikilla alueen toimialoilla.



Kuva 0-16. Toimialoittainen välituotekäyttö Raahen seutukunnassa v. 2015.



Kuva 0-17. Toimialoittainen arvonlisäys Raahen seutukunnassa v. 2015.

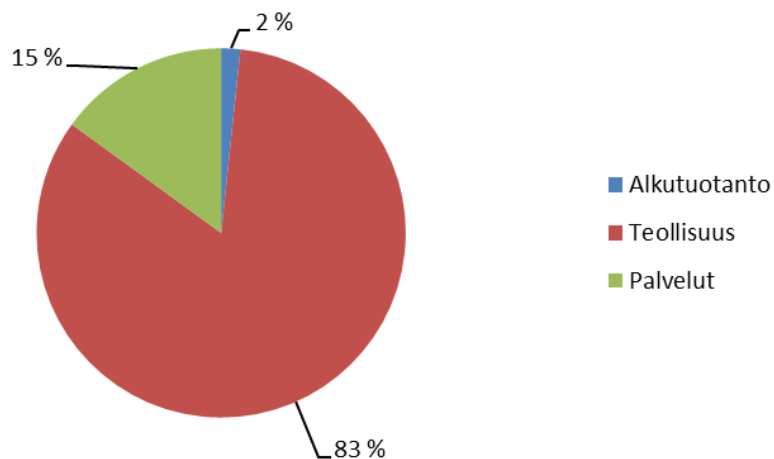


Kuva 0-18. Toimialoittaiset investoinnit Raahen seudulla v. 2015.

Tarkastelemalla toimialoittaisia vuotuisia investointeja Raahen seudulla, nähdään että palvelutoimialojen investoinnit ovat 53 %, teollisuuden 39 % ja alkutuotannon 8 % kaikista Raahen seudun vuotuisista investoinneista.

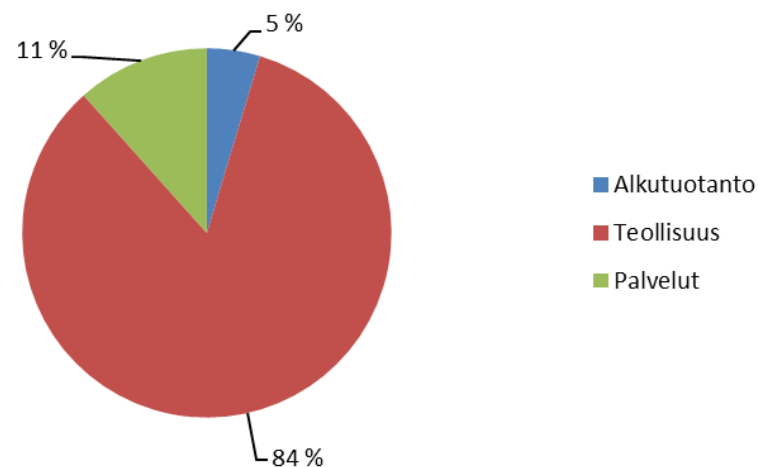
Raahen seudun ulkomainen ja kotimaan tuonti menne valtaosin teollisuudelle kuten muuallakin Pohjois-Pohjanmaalla. Viennissä teollisuuden merkitys kasvaa entisestään myös tulevaisuudessa.

Tuonti ulkomaat



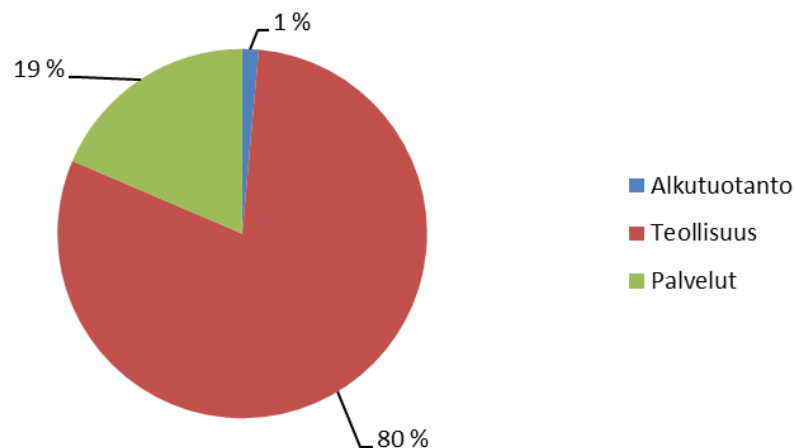
Kuva 0-19 Tuonti Suomen ulkopuolelta Raahen seudulla

Tuonti kotimaa



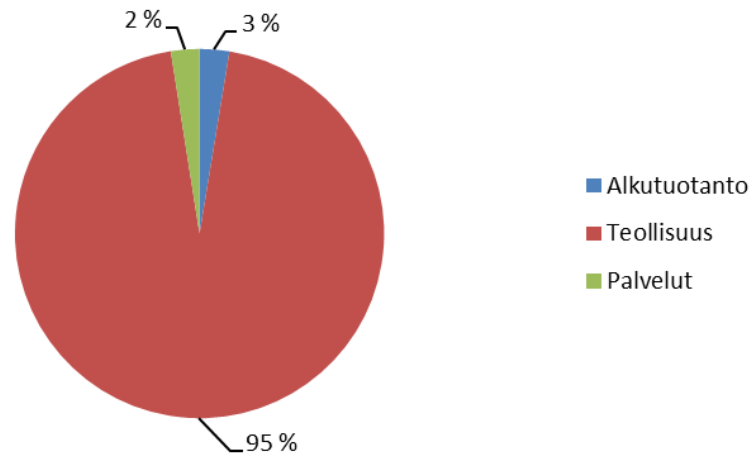
Kuva 0-20 Tuonti kotimaasta Raahen seudulle

Vienti ulkomaille



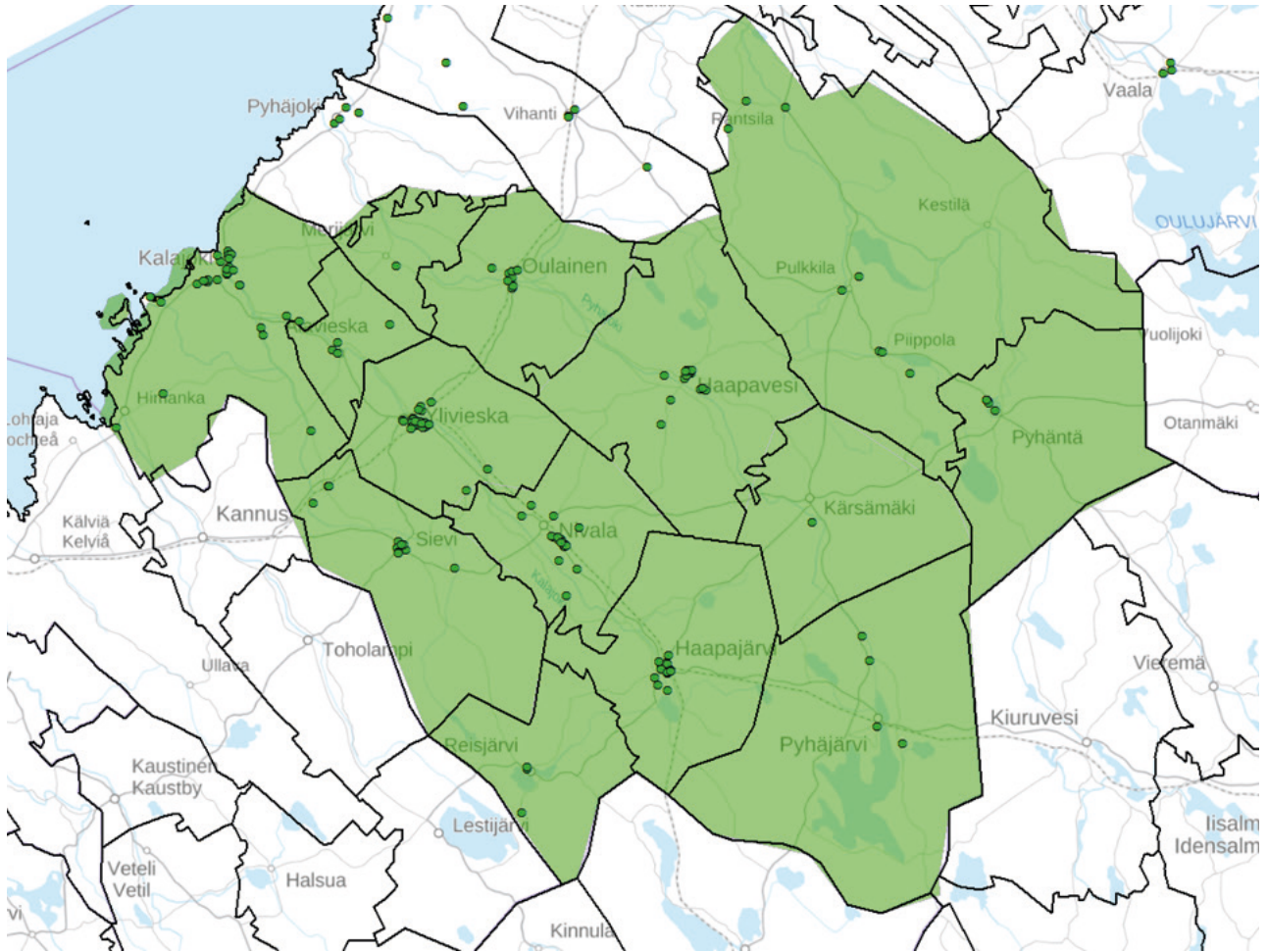
Kuva 0-21 Vienti Suomen ulkopuolelle Raahen seudulta

Vienti muualle Suomeen



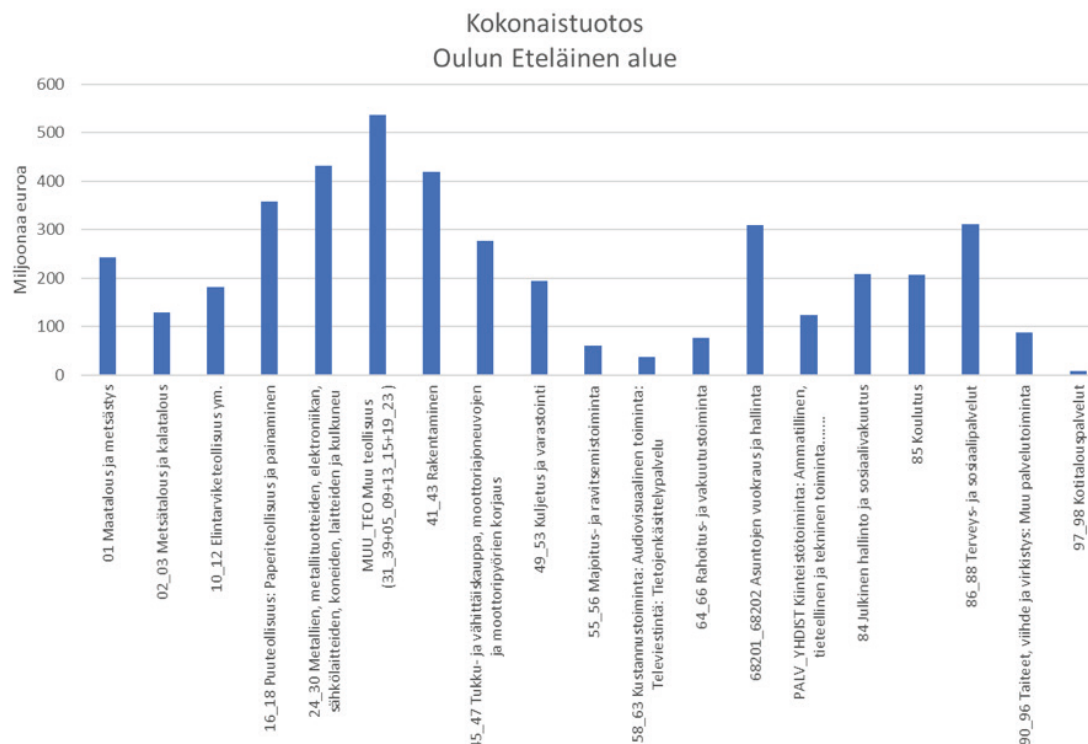
Kuva 0-22 Vienti Suomen ulkopuolelle Raahen seudulta

Oulun eteläiseen alueeseen kuuluvat Alavieska, Haapajärvi, Haapavesi, Kalajoki, Kärsämäki, Merijärvi, Nivala, Oulainen, Pyhäjärvi, Pyhäntä, Reisjärvi, Sievi, Siikalatva ja Ylivieska. Oulun eteläisen alueen toimialarakenne korostuu alkutuotannon 42 %:n suuri osuus. Alue on Suomen suurimpia maidontuotanto alueita. Resurssitehokkuuden ja kiertotalouden kannalta tämä on huomioitava asia. Oulun eteläisellä alueella palvelualojen toimipaikkojen osuus on 42 %, mikä on selkeästi Raahen seutua ja Pohjois-Pohjanmaata kokonaisuutena verrattuna pienempi. Palveluihin kuuluu tarkastelussa myös kauppa ja logistiikka. Teollisuuden (ml. rakentaminen) osuus Oulun Eteläisen seudun toimipaikoista on 17 %.



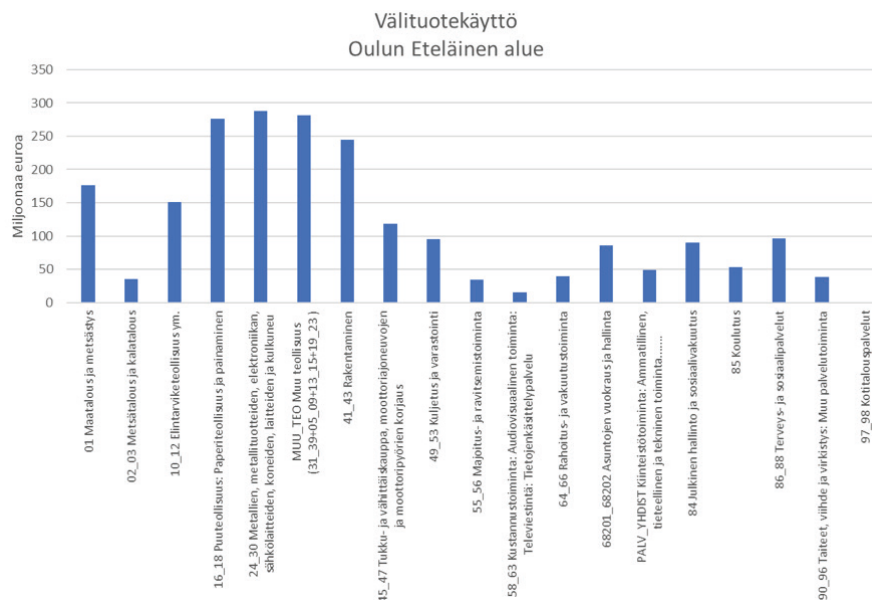
Kuva 0-23. Teollisen toiminnan sijoittuminen Oulun Eteläisellä alueella

Toimialakohtaisista välituotekäytön määristä, nähdään että välituotekäyttö jakaantuu varsin tasaisesti eri teollisuuden toimialojen välillä. Jaottelulla palvelut, teollisuus ja alkutuotanto välituotekäyttö jakaantuu palvelut 33 %, teollisuus 57 % sekä alkutuotanto 10 %. Kiertotalous ja sen mukainen resurssitehokas toiminta vaikuttavat myös Oulun Eteläisellä alueella konkreettisesti yritysten käyttämiin panoksiin omassa tuotannossaan, kun yritykset pyrkivät korvaamaan uusiutumattomia raaka-aineita uusiutuvilla raaka-aineilla sekä primääraaka-aineita sekundäärisillä raaka-aineilla. Lisäksi palvelulähtöiset kiertotalousmallit vähentävät osalla toimialoista välituotekäytön panoksia, mutta samalla voivat lisätä palvelun tarjoajan käyttämiä panoksia. Kiertotalouden periaatteiden mukaan välituotekäytön määrän tulisi kuitenkin euroina mitattuna laskea pitkällä aikavälillä, kun siirrytään kohti kiertotaloutta.

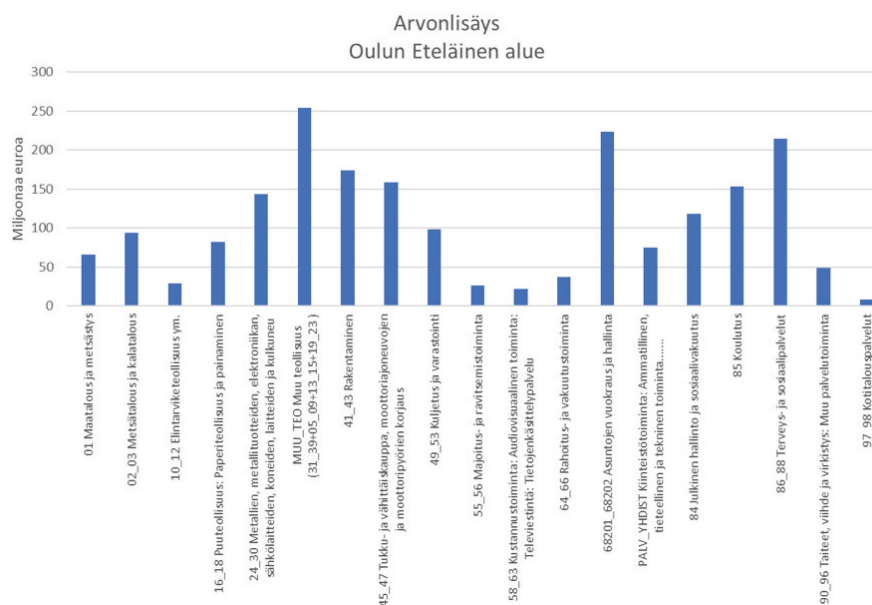


Kuva 0-26. Toimialoittainen kokonaistuotos (liikevaihto) Oulun Eteläisellä alueella v. 2015.

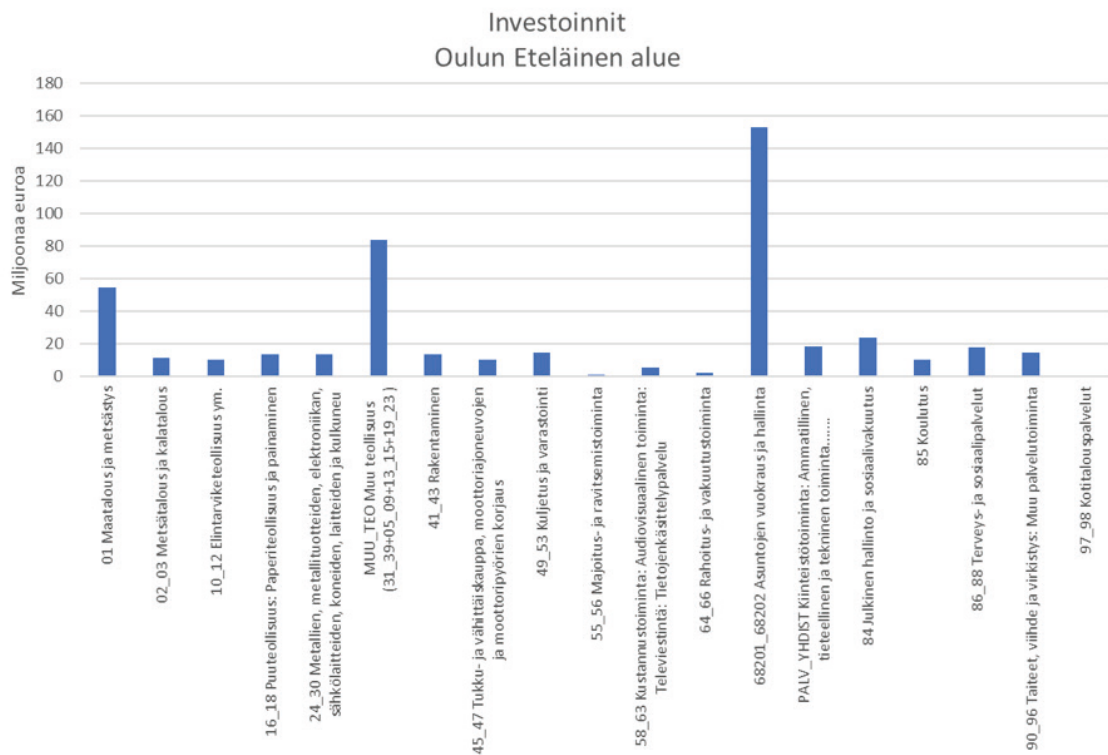
Suurimmat yksittäiset arvonnäykset syntyvät palvelutoimialoilla, joka on myös täysin odotettua, sillä palvelutoimialoilla välituotekäyttö suhteessa kokonaistuotokseen on pienempää kuin teollisuudessa ja alkutuotannossa. Oulun Eteläisellä seudulla syntyvästä arvonnäyksestä 58 % muodostuu palvelutoimialoilta, 33 % teollisuudessa ja 9 % alkutuotannossa.



Kuva 0-27. Toimialoittainen välituotekäyttö Oulun Eteläisellä alueella v. 2015.

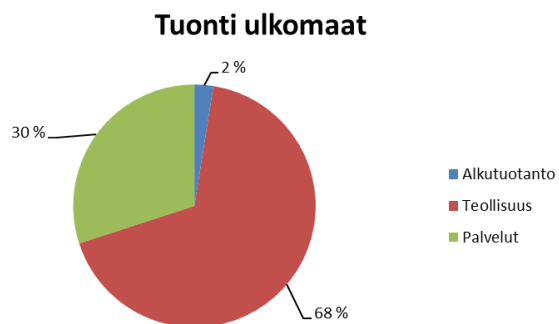


Kuva 0-28. Toimialoittainen arvonnäyky Oulun Eteläisellä alueella v. 2015.

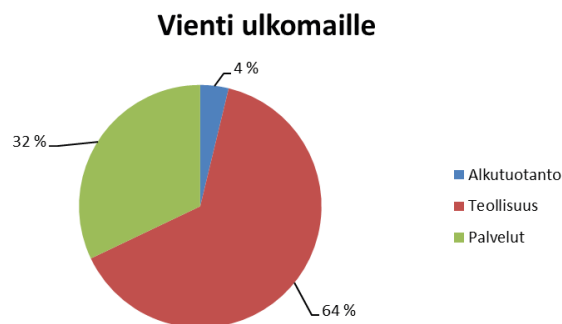


Kuva 0-29. Toimialoittaiset investoinnit Oulun Eteläisellä alueella v. 2015.

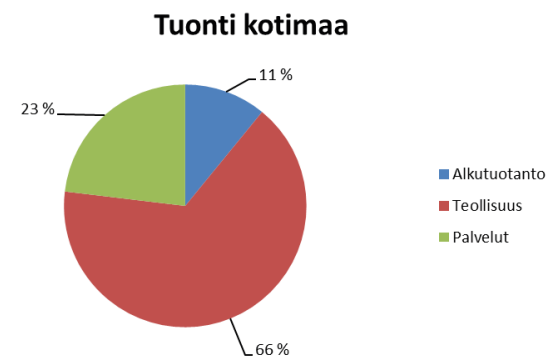
Tarkastelemalla Oulun Eteläisen alueen vuotuisia investointeja toimialoittain, nähdään että toimiala asuntojen vuokraus ja hallinta nousee selkeästi muiden toimialojen yli. Kyseisellä toimialalla vuotuisten investointien määrä muodostuu mm. toimialan hankkimista uusista rakennuksista ja kiinteistöistä sekä niiden korjauksesta ja kunnostuksesta. Toimialan tekemät investoinnit näkyvät myös kerrannaisvaikutuksina rakentaminen toimialalla kasvaneena liikevaihtona. Palvelutoimialojen investoinnit ovat 64 %, teollisuuden 19 % ja alkutuotannon 17 % kaikista alueen vuotuisista investoinneista.



Kuva 0-30 Ulkomaisen tuonnin jakautuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden kesken Oulun Eteläisellä alueella



Kuva 0-32 Ulkomaisen viennin jakautuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden kesken Oulun Eteläisellä alueella



Kuva 0-31 Kotimaisen tuonnin jakautuminen alkutuotannon, teollisuuden ja palveluiden kesken Oulun Eteläisellä alueella

LIITE 3. YKSITYISKOHTAISET RESURSSIVIRTATAULUKOT POHJOIS-POHJANMAALLA

Pohjois-Pohjanmaa

Alla olevassa taulukosta näkyy toimiala sekä kuinka paljon sen omaa tuotantoa käytetään Pohjois-Pohjanmaalla. Taulukon alussa on kuvattuna materiaalmääräiset toimialat ja taulukon lopussa palvelutoimialat joilla resurssit mitataan pääosin rahassa.

Taulukko 8-3. 10 tuulivoimalan tuulipuiston käytön vuosittaiset kokonaisvaikutukset Suomessa. Lukujen pyöristys yhden desimaalin tarkkuudella.

Toimiala/materiaali	Materiaalien käyttö alueelta	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästys (mm. vilja, maito, lihatuotanto)	3 693 000	t
02-03 Metsätalous ja kalatalous (mm. raakapuu)	1 832 000	t
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta (mm. sora, hiekka, turve)	2 390 000	t
10-12 Elintarviketeollisuus (mm. jalosteet, maito, juusto)	169 000	t
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	2 000	t
16 Puuteollisuus	1 264 000	t
17 Paperiteollisuus	910 000	t
18 Painaminen	0	t
19-21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	178 000	t
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	12 000	t
23 Rakennusaineteollisuus	236 000	t
24 Metallien jalostus (mm. teräs ja rauta)	4 845 000	t
25 Metallituotteiden valmistus	29 000	t
26 Elektroniikkateollisuus	1 000	t
27 Sähkölaitteiden valmistus	3 000	t
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	2 000	t
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	1 000	t
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	3 000	t
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	90	M€
35 Energiahuolto (mm. lämpö ja sähkö)	17 300	GWh
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	132	M€
41-43 Rakentaminen	462	M€
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	115	M€
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	196	M€

Toimiala/materiaali	Materiaalien käyttö alueelta	Yksikkö
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	91	M€
49 Maaliikenne	304	M€
50 Vesiliikenne	1	M€
51 Ilmaliikenne	1	M€
52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	187	M€
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	86	M€
58 Kustannustoiminta	62	M€
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	6	M€
61 Televiestintä	26	M€
62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	172	M€
64 Rahoitustoiminta	143	M€
65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	59	M€
68 Kiinteistöalan toiminta	141	M€
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	5	M€
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	119	M€
71 Tekniset palvelut	245	M€
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	14	M€
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	10	M€
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	29	M€
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	26	M€
78 Työllistämistoiminta	70	M€
79 Matkatoimistot	3	M€
80-82 Muut tukipalvelut	183	M€

Toimiala/materiaali	Materiaalien käyttö alueelta	Yksikkö
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	131	M€
85 Koulutus	66	M€
86 Terveyspalvelut	156	M€
87-88 Sosiaalipalvelut	14	M€
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	2	M€
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	11	M€
94 Järjestöjen toiminta	32	M€
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	7	M€
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	18	M€
97-98 Kotitalouspalvelut	0	M€

Alla olevassa taulukossa on esitetty, mitä materiaaleja sekä rahamääräisiä palveluja Pohjois-Pohjanmaalla käytetään muualta Suomesta.

Materiaalien käyttö muualta Suomesta

Toimiala/materiaali	Materiaalien käyttö muualta Suomesta	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästys	208 000	t
02-03 Metsätalous ja kalatalous	2 572 000	t
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	556 000	t
10-12 Elintarviketeollisuus	180 000	t
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	1 000	t
16 Puuteollisuus	16 000	t
17 Paperiteollisuus	317 000	t
18 Painaminen	100	t
19-21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	734 000	t
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	57 000	t
23 Rakennusaineteollisuus	768 000	t
24 Metallien jalostus	7 000	t
25 Metallituotteiden valmistus	314 000	t
26 Elektroniikkateollisuus	0	t
27 Sähkölaitteiden valmistus	12 000	t
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	14 000	t
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	5 000	t
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	1 000	t
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	46	M€
35 Energiahuolto	5 000	GWh
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesi-huolto	48	M€
41-43 Rakentaminen	118	M€
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	59	M€
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	379	M€

Toimiala/materiaali	Materiaalien käyttö muualta Suomesta	Yksikkö
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	44	M€
49 Maaliikenne	132	M€
50 Vesiliikenne	69	M€
51 Ilmaliikenne	46	M€
52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	217	M€
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	32	M€
58 Kustannustoiminta	135	M€
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	60	M€
61 Televiestintä	97	M€
62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	224	M€
64 Rahoitustoiminta	118	M€
65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	78	M€
68 Kiinteistöalan toiminta	157	M€
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	2	M€
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	178	M€
71 Tekniset palvelut	34	M€
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	50	M€
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	146	M€
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	56	M€
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	68	M€
78 Työllistämistoiminta	43	M€
79 Matkatoimistot	2	M€
80-82 Muut tukipalvelut	112	M€
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	119	M€

Toimiala/materiaali	Materiaalien käyttö muualta Suomesta	Yksikkö
85 Koulutus	63	M€
86 Terveyspalvelut	8	M€
87-88 Sosiaalipalvelut	3	M€
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	2	M€
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	7	M€
94 Järjestöjen toiminta	18	M€
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	14	M€
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	5	M€
97-98 Kotitalouspalvelut	0	M€

Alla olevassa taulukossa on esitetty, mitä materiaaleja sekä rahamääräisiä palveluja Pohjois-Pohjanmaalla käytetään ulkomailta.

Materiaalien käyttö ulkomailta

Toimiala	Materiaalien käyttö ulkomailta	Yksikkö
01 Maatalous- ja riistataloustuotteet sekä niihin liittyvät palvelut	7 000	t
02 Metsätaloudesta ja siihen liittyvistä palveluista saadut tuotteet	158 000	t
03 Kala ja muut kalastustuotteet; vesiviljelytuotteet; kalastusta avustavat palvelut	1 000	t
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	5 000 000	t
10-12 Elintarvikkeet ja juomat	28 000	t
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkatuotteet	5 000	t
16 Puutavara, puu- ja korkkituotteet (pl0 huonekalut); olki- ja punontatuotteet	120 000	t
17 Paperi ja paperituotteet	14 000	t
18 Painatus- ja tallennuspalvelut	0	t
19 Koksi ja jalostetut öljytuotteet	311 000	t
20 Kemikaalit ja kemialliset tuotteet	358 000	t
21 Lääkkeiden lähtöaineet ja lääkevalmisteet	0	t
22 Kumi- ja muovituotteet	7 000	t
23 Muut ei-metalliset mineraalituotteet	47 000	t
24 Perusmetallit	22 000	t
25 Metallituotteet, ei kuitenkaan koneet ja laitteet	7 000	t
26 Tietokoneet, elektroniset ja optiset tuotteet	3 000	t
27 Sähkölaitteet	4 000	t
28 Koneet ja laitteet, muualle luokittelemattomat	3 000	t
29 Moottoriajoneuvot, perävaunut ja puoliperävaunut	3 000	t
30 Muut kulkuneuvot	200	t
31-32 Muu valmistus ml0 huonekalut	7 000	t
33 Koneiden ja laitteiden korjaus- ja asennuspalvelut	0	M€

Toimiala	Materiaalien käyttö ulkomailta	Yksikkö
35 Sähkö, kaasu, lämpö ja ilmastointi	1 000	GWh
37-39 Jäte- ja jätevesihuolto	17	M€
41-43 Rakentaminen	0	M€
46 Tukkukaupan palvelut (pl0 moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien tukkukaupan palvelut)	47	M€
49 Maaliikenne- ja putkijohtokuljetuspalvelut	19	M€
50 Vesiliikennepalvelut	36	M€
51 Ilmaliikennepalvelut	28	M€
52 Varastointi- ja liikennettä avustavat palvelut	2	M€
53 Posti- ja kuriiripalvelut	4	M€
55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	5	M€
58 Kustannuspalvelut	5	M€
59-60 Audiovisuaalinen toiminta	2	M€
61 Televiestintäpalvelut	11	M€
62-63 Tietojenkäsittelypalvelut, muu tietopalvelutoiminta	39	M€
64 Rahoituspalvelut (pl0 vakuutus- ja eläkevakuutuspalvelut)	42	M€
65 Vakuutus-, jälleenvakuutus- ja eläkevakuutuspalvelut (pl0 pakollinen sosiaalivakuutus)	1	M€
66 Rahoituspalveluja ja vakuutuspalveluja avustavat palvelut	0	M€
69-70 Liikkeenjohdon palvelut	118	M€
71 Arkkitehtipalvelut ja tekniset palvelut; tekniset testaus- ja analysointipalvelut	32	M€
72 Tieteelliset tutkimus- ja kehittämisspalvelut	218	M€
73 Mainos- ja markkinatutkimuspalvelut	69	M€
74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0	M€

Toimiala	Materiaalien käyttö ulkomailta	Yksikkö
77 Vuokraus- ja leasingpalvelut	63	M€
78 Työvoimapalvelut	1	M€
79 Matkatoimistojen ja matkanjärjestäjien palvelut, muut varauspalvelut ja niihin liittyvät palvelut	3	M€
80-82 Muut tukipalvelut	0	M€
84 Julkisen hallinnon ja maanpuolustuksen palvelut; pakolliset sosiaalivakuutuspalvelut	0	M€
85 Koulutuspalvelut	1	M€
86 Terveysthuoltopalvelut	0	M€
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0	M€
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	1	M€
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0	M€

Alla olevassa taulukossa on esitetty Pohjois-Pohjanmaalta alkutuotannon ja teollisuuden materiaaLimääräiset tarjonnat sekä palvelutoimialoilla euromääräiset tarjonnat.

Materiaalien tarjonta (materiaaLimääräinen kokonaistuotos)

Toimiala	Tarjonta	Yksikkö	Toimiala	Tarjonta	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästys	4 331 061	t	49 Maaliikenne	692	M€
02-03 Metsätalous ja kalatalous	6 030 000	m3	50 Vesiliikenne	2	M€
05-09 Kaivostoiminta ja louhinta	1 705 000	t	51 Ilmaliikenne	2	M€
10-12 Elintarviketeollisuus	364 000	t	52-53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	316	M€
13-15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	19 000	t	55-56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	408	M€
16 Puuteollisuus	2 168 000	t	58 Kustannustoiminta	129	M€
17 Paperiteollisuus	1 256 000	t	59-60 Audiovisuaalinen toiminta	18	M€
18 Painaminen	100	t	61 Televiestintä	84	M€
19-21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	655 000	t	62-63 Tietojenkäsittelypalvelu	356	M€
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	49 000	t	64 Rahoitustoiminta	258	M€
23 Rakennusaineteollisuus	376 000	t	65-66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	163	M€
24 Metallien jalostus	2 380 000	t	68 Kiinteistöalan toiminta	274	M€
25 Metallituotteiden valmistus	67 000	t	68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	1 726	M€
26 Elektroniikkateollisuus	31 000	t	69-70 Liikkeenjohdon palvelut	197	M€
27 Sähkölaitteiden valmistus	23 000	t	71 Tekniset palvelut	390	M€
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	8 000	t	72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	194	M€
29-30 Kulkuneuvojen valmistus	9 000	t	73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	21	M€
31-32 Muu valmistus ml. huonekalut	11 000	t	74-75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	47	M€
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	182	M€	77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	51	M€
35 Energiahuolto	18 000	GWh	78 Työllistämistoiminta	121	M€
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesi- huolto	225	M€	79 Matkatoimistot	17	M€
41-43 Rakentaminen	2 077	M€	80-82 Muut tukipalvelut	314	M€
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	318	M€	84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	1 131	M€
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	470	M€	85 Koulutus	1 114	M€
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	873	M€			

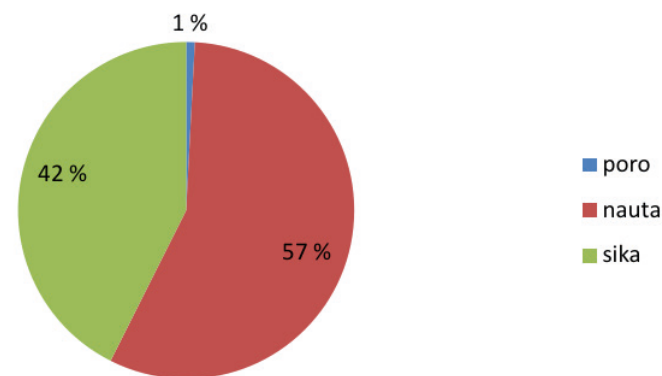
Toimiala	Tarjonta	Yksikkö
86 Terveyspalvelut	1 282	M€
87-88 Sosiaalipalvelut	795	M€
90-92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	77	M€
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	148	M€
94 Järjestöjen toiminta	186	M€
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	24	M€
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	119	M€
97-98 Kotitalouspalvelut	28	M€

LIITE 4. MAATALOUDEN TARKEMPI KUVAUS POHJOIS-POHJANMAALLA, OULUN ETELÄISELLÄ ALUEELLA JA RAAHEN SEUDULLA

Maatalous on erittäin tärkeä elinkeino Pohjois-Pohjanmaan alueella. Viljelyssä olevien peltojen yhteispinta-alalla alueella on noin 200 000 hehtaaria. Kotieläintalous on Pohjois-Pohjanmaan tärkein maaseutuelinkeino, jossa liikkuu suuria materiaa livirtoja, erityisesti Oulun eteläisellä seutukunnalla. Pohjois-Pohjanmaa on myös maan suurin maitotalousalue noin 17% osuudella. Naudanlihan tuotantomäärä alueella on 12 000 tonnia, sianlihan 9 030 tonnia ja maidontuotannon 354 00 tonnia. Myös naudanlihan tuotannossa Pohjois-Pohjanmaa on Suomen kärkialue.

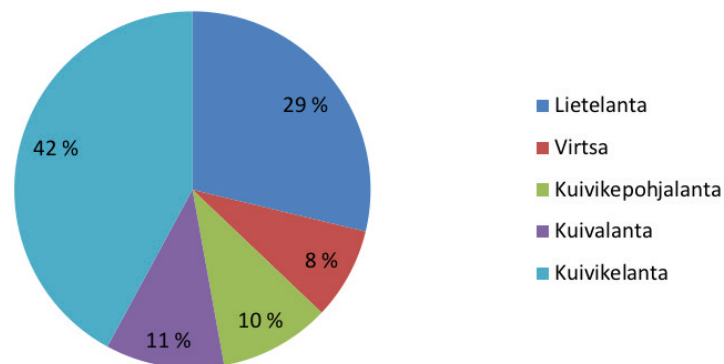
Materiaalitalouden kanalta maataloudessa kiinnostavia ovat myös päätuotevirtojen lisäksi myös erilaiset sivutuotevirrat. Kotieläintuotannossa pääasiallinen sivutuote on lanta, joka hyödynnetään käytännössä kokonaan alueella sijaitsevilla kasvintuotantotiloilla. Tarjonta vastaa siis tässä tapauksessa kysyntää. Pääosa lannasta on peräisin naudanlihan tuotannosta. Lannantuotanto jakautuu kuivalantaa, kuivikelantaan, lietelantaan, kuivikepohjalantaan ja virtsaan.

Lihantuotanto



Kuva 0-33. Lihantuotantomäärät Pohjois-Pohjanmaalla.

Lannan jakauma



Kuva 0-34. Lannan jakauma lantatyypeittäin

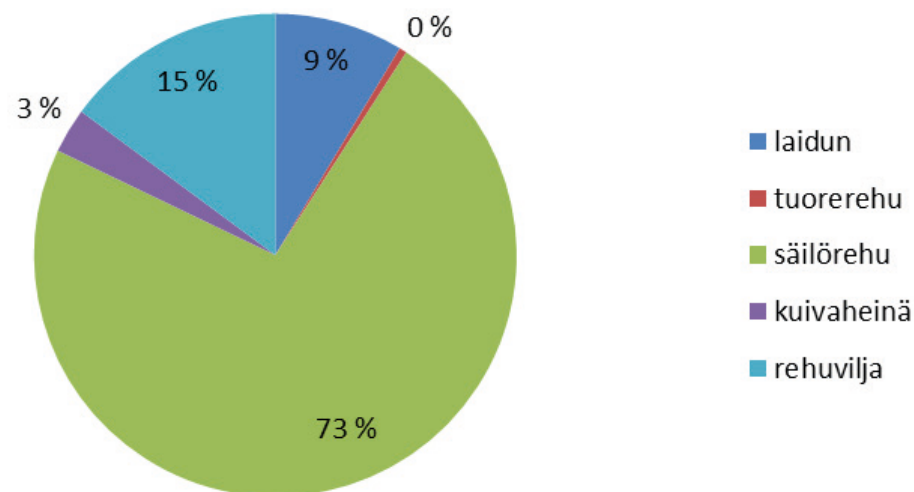
Lannan lisäksi alueella käytetään kasvintuotannossa alueen ulkopuolelta tulevia keinolannoitteita.

Koska alueella on huomattavasti karjataloutta, ovat niihin liittyvät kasvihuonekaasupäästöt myös huomattavia, näistä tärkeimpiä fermentaation ja lannan käsittelyn metaanipäästöt ja lannan käsittelyn dityppioksidipäästöt. Sikatalouden kasvihuonekaasupäästöt jäävät selvästi karjatalouden kasvihuonekaasupäästöjä pienemmiksi. Kasvintuotannossa huomattava merkitys on turpeen hajoamisesta aiheutuvilla hiilidioksidi- ja dityppioksidipäästöillä.

Maataloustoiminnasta aiheutuvat ravinnehuuhtoumat ovat suhteellisen huomattavia ja ne esitetään seuraavissa taulukoissa kasvintuotannon yhteydessä. Kotieläintuotannon yhteydessä ilmoitetut rehevöittävät vaikutukset ovat peräisin kotieläintilalla tapahtuvista toiminnoista, pääasiassa lannan käsittelyn ammoniakkipäästöistä. Happamoitavissa päästöissä lannan käsittelyyn ja levitykseen liittyvät ammoniakkipäästöt ovat erittäin merkittäviä. Vaikka tuotetun sianlihan määrä on suhteellisen lähellä sianlihan tuotantoa, ovat siihen liittyvät resurssivirratt huomattavasti karjataloutta pienemmät johtuen pienemmistä rehunkulutusmääristä lihakiloon nähden. Toisaalta taas sianlihan tuotannon taloudellinen arvo oli karjataloutta pienempi. Tuotetuista maitomääristä suurin osa käsitellään alueella sijaitsevilla meijereissä, kun sen sijaan lihan tuotannosta suuri osa viedään prosessointiin alueen ulkopuolelle.

Johtuen siitä, että Pohjois-Pohjanmaa on tärkeää eläintuotantoaluetta, on kasvintuotannosta rehun tuotannon, etenkin säilörehun, osuus suuri. Lisäksi rehuksi käytetään tuorerehua ja kuivaheinää sekä laidunta, joiden tuotantomäärät on esitetty taulukossa. Nämä materiaali- ja energavirratt kiertävät pääasiassa alueen sisäpuolella siirtyen alueen kasvintuotantotiloilta lihantuotantotiloille. Taulukon mukaan tästä syntyy alueen sisäisenä materiaali- ja energavirtana 1,3 miljoonaa tonnia, jonka lisäksi rehuviljaa tuotetaan alueella 224 000 tonnia, joka myös käytetään alueen eläintiloilla.

Kasvipohjainen rehunkulutus



Kuva 0-35. Kasvipohjaisen rehunkulutuksen jakauma.

Ihmisravinnoksi käytettävistä tuotteista perunan ja viljojen osuus on merkittävä. Materiaali- ja energavirroista väkilannoitteiden osuus lannoitteiden kokonaismassasta on noin 5 %. Kiertotalouden edistämiseksi on mainittava alueella suhteellisen runsaana käytetyn sivutuotekalkin osuus kalkin kokonaismäärästä, mikä on 22 %.

Karjatalouden materiaalivirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	745 000	naudanliha	12 000
rehut omalta tilata	1 321 000	maito	354 000
lämpöenergia, uusiutuva	192 000	teurassivutuotteet	12 000
lämpöenergia, fossiilinen	18 000	kuivalanta	320 000
sähkö, MWh	58 000	virtsa	157 000
Moottoripolttoöljy	8 144	lietelanta	1082 000
		kuivikepohjalanta	91 000
		kuivikelanta	346 000
		CO2-ekv	304 700
		PO4-ekv	165
		AE-ekv	2 200

Sikatalouden materiaalivirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	84 000	sianliha	9 030
rehut omalta tilata	29 000	teurassivutuotteet	9 000
lämpöenergia, uusiutuva	3 900	kuivalanta	8 836
lämpöenergia, fossiilinen	573	virtsa	17 900
sähkö, MWh	2 840	lietelanta	99 000
		kuivikepohjalanta	190
		kuivikelanta	3 550
		CO2-ekv	9 470
		PO4-ekv	11
		AE-ekv	148

Lammastalouden materiaalivirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	352	lampaan liha	70
rehut omalta tilata	15 400	lampaan villa	23
lämpöenergia, uusiutuva	324	sonta ja virtsa	1 529
lämpöenergia, fossiilinen	48	kuivikepohjalanta	1 543
sähkö, MWh	291	kuivikelanta	1 733
		CO2-ekv	1 410
		PO4-ekv	0,5
		AE-ekv	6,9

Siipikarjatalouden materiaalivirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	445	kananmunat	357
rehut omalta tilata	336	kananraadot	20
fossiiliset polttoaineet	26	Kuivikelanta	469
uusiutuvat polttoaineet	182	Kuivikepohjalanta	178
sähkö, MWh	165	Lietelanta	100
		CO2-ekv	175
		PO4-ekv	0,3
		AE-ekv	3,4

Kasvintuotannon materiaalivirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
moottoripolttoöljy	12 000	omena ja muut hedelmät	1,7
väkilannoitteet	112 000	herukat ja muut marjat	40
lanta	2 070 000	mansikka	529
kalkki	56 200	viljat	318 000
		juurekset ja vihannekset	2 860
		peruna	119 000
		laidun	131 000
		tuorerehu	7 700
		säilörehu	1 100 000
		kuivaheinä	45 300
		Ympäristövaikutukset	t
		CO2-ekv	1 320 000
		PO4-ekv	2 030
		AE-ekv	1 460

RAAHEN SEUTU

Karjalouden materiaalivirrat Raahen seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	9 400	naudanliha	1 930
rehut omalta tilata	149 000	maito	31 600
lämpöenergia, uusiutuva	9 038	teurassivutuotteet	1 930
lämpöenergia, fossiilinen	1 229	kuivalanta	124 000
sähkö, MWh	6 630	virtsa	92 000
		lietelanta	636 000
		kuivikepohjalanta	48 000
		kuivikelanta	189 000
		CO2-ekv	37 000
		PO4-ekv	95
		AE-ekv	19

Sikatalouden materiaalivirrat Raahen seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	9 000	sianliha	970
rehut omalta tilata	3 100	teurassivutuotteet	970
lämpöenergia, uusiutuva	754	kuivalanta	1 285
lämpöenergia, fossiilinen	107	virtsa	2 700
sähkö, MWh	553	lietelanta	15 900
		kuivikepohjalanta	38
		kuivikelanta	478
		CO2-ekv	1 525
		PO4-ekv	1,7
		AE-ekv	22

Lammastalouden materiaa livirrat Raahen seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	65	lampaan liha	11
rehut omalta tilata	2 380	lampaan villa	3,7
lämpöenergia, uusiutuva	50	sonta ja virtsa	231
lämpöenergia, fossiilinen	7,3	kuivikepohjalanta	233
sähkö, MWh	44	kuivikelanta	261
		CO2-ekv	435
		PO4-ekv	0,08
		AE-ekv	1,0

Kasvintuotannon materiaa livirrat Raahen seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
moottoripolttoöljy	2 360	omena ja muut hedelmät	0,05
väkilannoitteet	14 800	herukat ja muut marjat	1,2
lanta	263 000	mansikka	6
kalkki	8 490	viljat	173 000
		juurekset ja vihannekset	194
		peruna	8 670
		laidun	13 900
		tuorerehu	814
		säilörehu	117 200
		kuivaheinä	44 800
		CO2-ekv	190 000
		PO4-ekv	270
		AE-ekv	185

OULUN ETELÄINEN ALUE

Karjatalouden materiaa livirrat Oulun eteläinen alue

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	702 500	naudanliha	6 544
rehut omalta tilata	753 000	maito	234 000
lämpöenergia, uusiutuva	52 421	teurassivutuotteet	6 544
lämpöenergia, fossiilinen	6 022	kuivalanta	124 000
sähkö, MWh	30 000	virtsa	92 000
		lietelanta	636 000
		kuivikepohjalanta	48 000
		kuivikelanta	189 000
		CO2-ekv	187 200
		PO4-ekv	95
		AE-ekv	1 270

Sikatalouden materiaa livirrat Oulun eteläinen alue

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	55 800	sianliha	6 000
rehut omalta tilata	19 200	teurassivutuotteet	6 000
lämpöenergia, uusiutuva	2 340	kuivalanta	4 900
lämpöenergia, fossiilinen	350	virtsa	9 700
sähkö, MWh	1 630	lietelanta	52 800
		kuivikepohjalanta	98
		kuivikelanta	2 000
		CO2-ekv	5 220
		PO4-ekv	6
		AE-ekv	81

Lammastalouden materiaalivirrat Oulun eteläisessä seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	100	lampaan liha	18
rehut omalta tilata	3 705	lampaan villa	5,7
lämpöenergia, uusiutuva	78	sonta ja virtsa	369
lämpöenergia, fossiilinen	11	kuivikepohjalanta	373
sähkö, MWh	70	kuivikelanta	419
		CO2-ekv	679
		PO4-ekv	0,12
		AE-ekv	1,7

Siipikarjatalouden materiaalivirrat Oulun eteläisessä seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
ostorehut	148	kananmunat	129
rehut omalta tilata	122	kananraadot	7,4
fossiiliset polttoaineet	9	Kuivikelanta	170
uusiutuvat polttoaineet	66	Kuivikepohjalanta	53
sähkö, MWh	59	Lietelanta	36
		CO2-ekv	63
		PO4-ekv	0,09
		AE-ekv	1,2

Kasvintuotannon materiaalivirrat Oulun eteläinen alue

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
moottoripolttoöljy	12 000	omena ja muut hedelmät	1,5
väkilannoitteet	55 700	herukat ja muut marjat	35
lanta	1 040 000	mansikka	529
kalkki	28 500	viljat	173 000
		juurekset ja vihannekset	1 740
		peruna	57 700
		laidun	65 540
		tuorerehu	3 680
		säilörehu	530 000
		kuivaheinä	21 600
		CO2-ekv	664 000
		PO4-ekv	1 016
		AE-ekv	729

LIITE 5. METSÄTALOUDEN JA KALATALOUDEN TARKEMPI KUVAUS POHJOIS-POHJANMAALLA, OULUN ETELÄISELLÄ ALUEELLA JA RAAHEN SEUDULLA

Metsätalous:

Metsien kokonaispinta-ala Pohjois-Pohjanmaalla on noin 3,1 milj. hehtaaria puuvarojen ollessa 223 000 000 m³. Puuston kasvu vuodessa on alueelle 10,7 milj. m³, josta hakataan noin 6 milj. m³ vuosittain. Tuotannon arvo on huomattava, sillä yksityismetsien tuotannon kokonaisarvo oli vuonna 2014 suuruudeltaan 135 000 000 euroa. Tuotanto jakautuu kuitupuuhun, tukkipuuhun ja energiapuuhun taulukon mukaisesti. Metsätalouteen tulevia resurssivirtoja ovat lähinnä työkonien polttoainevirrat ja metsätaloudessa käytettävät lannoitteet ja sisään tulevat materiaalivirrat ovat suhteellisen pieniä suhteessa tuotantomääriin. Resurssitehokkuuden osalta oleellista on metsän vuotuisen kasvun suuruus, jota voidaan säätää oikeilla lannoitusmäärillä sekä oikeilla metsätaloudellisilla toimenpiteillä. Ympäristön kannalta metsänhoidossa oleellisia tunnuslukuja ovat metsätaloudesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt hiilinielut mukaan lukien ja rehevöittävät päästöt. Koko alueelle metsätalouden hiilinielu on 7,4 milj. tonnia CO₂-ekv ja rehevöittävät päästöt 718 t PO₄-ekv. Rehevöittävästä vaikutuksesta yksittäisenä toimenpiteenä nousee esiin kunnostusojitus, jonka osuus on 75 %, joka on yli

kyymenkertainen suhteessa esim. lannoituksista aiheutuvaan kuormitukseen.

Kunnostusojitusten merkitystä metsätalouden ravinnepäästöihin tutkitaan edelleen ja tutkimuksissa on havaittu niiden olevan mahdollisesti aiemmin arvioitu todellisuutta pienemmiksi. Metsätalouteen liittyvät materiaalivirrat Oulun eteläisessä ja Raahen seutukunnissa on arvioitu suhteessa alueiden metsäpinta-alaan.

Vuonna 2016 alueen kokonaiskalansaalis oli 20,7 miljoonaa kiloa, josta silakan osuus oli 17 miljoonaa kiloa. Kalastus on siis massamääräisesti varsin suuri resurssivirta, mutta toisaalta sen liikevaihto oli 5,7 miljoonaa euroa.

Alueen ulkopuoliselta tulevana panosvirtana polttoainetta tarvittiin kalastustoiminnassa noin 2,1 miljoonaa litraa. Ilmastovaikutus kalastustoiminnassa oli noin 7200 CO₂-ekv, mikä on vähemmän kuin esimerkiksi sikatalouden ilmastomuutosvaikutus alueella. Positiivisena seikkana ympäristövaikutuksia tutkittaessa ravinteita poistui vesistöistä 517 t PO₄-ekv. Happamoittava päästä oli 13 tonnia AE-ekvivalenttia. Suuri osa kalastetusta silakasta päättyi eteläisillä turkistuotantoalueilla turkiseläinten rehuksi.

Kalankasvatusta harjoitetaan alueen pohjoisosien rannikkoalueella sekä itäosien sisävesillä. Tuotannon kokonaismäärä oli Luken tilastojen mukaan vuonna 2016 yhteensä 432 tonnia,

mistä valtaosa sisävesillä. Ulkopuolisena resurssivirtana alueelle tuodaan kalanrehua noin 1,1-kertainen määrä tuotettuun kalamäärään nähden.

Porotalouden osalta käytettiin alueen paliskuntien eloporomääristä kunnittain Paliskuntien yhdistysten tietoja, jotka saatiin internetistä. Pohjois-pohjanmaan eloporojen kokonaismäärä taas saatiin lähteestä Metsäkeskus (2015), joka oli 19333, poronlihan tuotannon ollessa 177000 kg. Poronlihan tuotanto oletettiin Pohjois-Pohjanmaalla olevan suhteessa eloporomäärään kaikissa paliskunnissa sama. Metsäkeskus (2015) oli myös lähteenä porotalouden taloudellisille vaikutuksille, jotka olivat kokonaisuudessaan 4,3 miljoonaa euroa teurastulon ollessa 1,7 miljoonaa euroa.

Rehun kulutusmäärä porotaloudessa oli 1,6 miljoonaa kiloa, polttoaineen käyttö poronhoitotoiminnassa 204 000 litraa ja sähkön määrä 79 MWh, mitkä perustuvat MTT:n kannattavuuskirjanpitoaineistoon keskimääräisistä porotalouden tunnusluvuista. Poronlihan tuotannon elinkaarisia ympäristövaikutuksia on laskettu aika vähän ja tässä käytettiin lähdeä Silvenius et al. (2015), josta saatiin arvot ilmastovaikutukselle ja rehevöittävälle vaikutukselle. Alueelliseksi ilmastovaikutukseksi a saatiin 2478 t CO₂-ekv ja rehevöittäväksi vaikutukseksi 1841 kg Co₂-ekv happamoittavien päästöjen ollessa 1386 kg AE-ekv.

Metsätalouden materiaalivirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	t	Tuotokset	m ³
lannoitteet	4172	tukkipuu	1 191 000
polttoaineet	1 139	kuitupuuhun	3 500 000
metsänhoitotyö		kiinteät puupolttoaineet	1 340 000
		runkopuun hakkuukertymä yhteensä	6 000 000
		Ympäristövaikutukset	t
		Hiilinielu CO ₂ -ekv	-7 400 000
		CO ₂ -ekv, työkonet ja lannoitteet	12 600
		PO ₄ -ekv	718
		AE-ekv	

Porotalouden materiaa livirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	t	Tuotokset	t
rehut	1 600	poronliha	177
polttoaine	200	teurassivutuotteet	
sähkö, MWh	79	Ympäristövaikutukset	t
		CO2-ekv	2 378
		PO4-ekv	1,8
		AE-ekv	1,4

Kalastuksen materiaa livirrat Pohjois-Pohjanmaalla

Panokset	t	Tuotokset	t
polttoaine	2080	perkaamaton kala	20 700
		Ympäristövaikutukset	t
		CO2-ekv	7 233
		PO4-ekv	-517
		AE-ekv	13

Kalankasvatuksen materiaa livirrat, Pohjois-Pohjanmaa

Panokset	t	Tuotokset	t
rehu	475	perkaamaton kala	432
polttoaine	9,55	Ympäristövaikutukset	t
sähkö, MWh	143	CO2-ekv	864
		PO4-ekv	14
		AE-ekv	1,1

RAAHEN SEUTU

Metsätalouden materiaa livirrat Raahen seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Kuutiota
lannoitteet	469	tukkipuu	131 000
polttoaineet	128	kuitupuu	385 000
metsänhoitotyö		kiinteät puupolttoaineet	147 000
		Ympäristövaikutukset	Tonnia
		Hiilinielu CO2-ekv	-833 000
		CO2-ekv, työkoneet ja lannoitteet	1 418
		PO4-ekv	81

Raahen seutukunnassa arvioitiin kokonaissaalismääräksi 3 miljoonaa kiloa ja polttoaineen kulutus oli 60 000 litraa. Toiminnan ilmastovaikutus oli 1020 tonnia CO2-ekv ja ravinteiden poistuma 76,5 t PO4-ekv. Happamoitavat päästöt olivat 1826 kg AE-ekv. ja tuotannon arvo 600 000 euroa.

Kalastuksen materiaa livirrat Raahen seutukunnassa

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
polttoaine	125	perkaamaton kala	3 100
		CO2-ekv	1 038
		PO4-ekv	-78
		AE-ekv	1,5

OULUN ETELÄINEN
Metsätalouden materiaa livirrat Oulun eteläinen alue

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Kuutiota
lannoitteet	1 176	tukkipuu	336 000
polttoaineet	320	kuitupuu	990 000
metsänhoitotyö		kiinteät puupolttoaineet	378 000
		Ympäristövaikutukset	Tonnia
		Hiilinielu CO2-ekv	-2 100 000
		CO2-ekv, työkoneet ja lannoitteet	3 550
		PO4-ekv	202

Oulun eteläisessä seutukunnassa kalastuksen kokonaissaalis oli aiemmin mainituin perustein arvioituna 2,5 miljoonaa kiloa, johon polttoainetta tarvittiin 60 000 litraa. Ilmastovaikutus oli 816 tonnia CO2-ekv, ja happamoittava päästö 1790 kiloa AE-ekv. Ravinteita poistui 61,2 tonnia CO2-ekvivalenttia. Tuotannon arvo oli 708 000 euroa.

Kalastuksen materiaa livirrat Oulun eteläinen alue

Panokset	Tonnia	Tuotokset	Tonnia
polttoaine	155	perkaamaton kala	2 540
		CO2-ekv	846
		PO4-ekv	-63
		AE-ekv	1,9

LIITE 6. YDINVOIMALAHANKKEEN ALUETALOUSVAIKUTUKSET TOIMIALOITTAIN

Ydinvoimalan infran rakentamisen aikaiset aluetalousvaikutukset toimialoittain

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
01 Maatalous ja metsästys	0,3	1,4	0,3	0,0	2,0	0,4	-1,0	0,7	0,8	0,9	2,9	0,8	9,1	52	0,1	1,9	0,2	0,0	0,0
02_03 Metsätalous ja kalatalous	0,4	1,2	0,2	0,1	1,9	0,8	0,0	0,6	3,3	4,7	6,6	0,6	6,5	37	0,1	4,8	1,1	0,1	0,0
05_09 Kaivostoiminta ja louhinta	0,2	1,8	0,4	0,0	2,4	0,6	0,0	0,6	0,1	1,2	3,6	0,5	6,2	13	0,1	1,3	0,3	0,0	0,0
10_12 Elintarviketeollisuus	1,3	4,9	1,2	-0,2	7,2	1,4	0,0	0,4	0,1	1,9	9,1	0,5	4,2	32	0,2	1,7	0,3	0,0	0,0
13_15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	0,1	0,5	0,4	0,0	1,0	0,3	0,0	0,1	0,1	0,5	1,5	0,0	0,4	12	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0
16 Puuteollisuus	1,6	5,3	0,5	0,0	7,5	1,4	0,0	0,4	0,2	2,0	9,4	0,3	3,7	37	0,2	2,0	0,5	0,0	0,0
17 Paperiteollisuus	0,2	1,6	0,4	0,0	2,1	0,3	0,0	0,2	0,1	0,6	2,7	0,1	2,0	4	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0
18 Painaminen	0,1	0,5	0,1	0,0	0,7	0,4	0,0	0,1	0,0	0,5	1,2	0,0	0,7	11	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0
19_21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	0,2	1,7	3,8	0,1	5,7	0,5	0,0	0,3	0,5	1,3	7,0	0,3	3,4	8	0,1	1,3	0,3	0,0	0,0
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	0,1	1,1	1,0	0,0	2,2	0,7	0,0	0,2	0,3	1,1	3,3	0,1	1,5	15	0,1	1,1	0,3	0,0	0,0
23 Rakennusaineteollisuus	0,8	3,5	1,2	0,1	5,6	1,8	0,0	0,5	0,6	2,8	8,4	0,4	4,7	41	0,3	2,9	0,7	0,0	0,0
24 Metallien jalostus	1,5	9,1	9,9	0,2	20,6	2,8	0,0	1,2	0,4	4,4	25,0	0,9	12,6	48	0,5	4,5	1,1	0,0	0,0
25 Metallituotteiden valmistus	1,7	6,6	2,0	0,1	10,4	4,4	-0,1	0,7	0,7	5,8	16,1	0,6	6,1	114	0,7	5,9	1,4	0,0	0,0
26 Elektroniikkateollisuus	0,0	0,6	0,5	0,0	1,1	0,3	0,0	0,5	-0,2	0,6	1,7	0,3	2,1	4	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0
27 Sähkölaitteiden valmistus	0,4	1,7	1,4	0,0	3,5	1,0	0,0	0,4	0,6	2,0	5,5	0,4	2,1	20	0,2	2,0	0,5	0,0	0,0
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0,1	2,0	1,1	0,0	3,2	0,9	0,0	0,3	0,3	1,4	4,7	0,3	1,4	16	0,1	1,5	0,4	0,0	0,0
29_30 Kulkuneuvojen valmistus	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,2	2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
31_32 Muu valmistus ml. huonekalut	0,3	0,9	0,5	0,0	1,6	0,7	0,0	0,2	0,1	0,9	2,6	0,1	1,0	22	0,1	1,0	0,2	0,0	0,0
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	0,1	0,8	0,4	0,0	1,4	0,9	0,0	0,1	0,2	1,2	2,5	0,1	0,7	19	0,2	1,2	0,3	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (ntv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
35 Energiahuolto	0,8	2,4	1,4	0,3	4,9	0,9	0,1	1,4	2,4	4,7	9,6	3,9	27,0	15	0,1	4,9	1,1	0,1	0,1
36_39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	0,2	1,1	0,3	0,0	1,7	0,6	0,0	0,5	0,5	1,7	3,3	0,4	9,1	14	0,1	1,7	0,4	0,0	0,0
41_43 Rakentaminen	20,0	42,9	6,8	1,6	71,4	31,8	0,0	3,2	10,3	45,3	116,6	3,4	21,0	760	5,5	46,9	10,9	0,4	0,0
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	1,1	3,0	1,8	0,1	6,0	4,1	0,0	0,5	1,7	6,3	12,3	0,4	4,6	117	0,7	6,3	1,5	0,1	0,0
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	0,6	4,3	1,3	0,0	6,2	4,0	0,0	0,8	2,0	6,8	13,0	0,8	5,9	80	0,6	6,9	1,6	0,1	0,0
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	1,1	3,4	1,1	0,1	5,7	4,4	0,0	0,6	1,4	6,4	12,1	0,5	6,1	161	0,8	6,5	1,6	0,1	0,0
49 Maaliikenne	0,8	3,3	0,4	0,6	5,0	2,6	0,0	0,6	1,0	4,2	9,2	0,6	4,4	80	0,4	4,7	0,4	0,0	0,0
50 Vesiliikenne	0,0	0,4	0,2	0,1	0,7	0,2	0,0	0,1	0,0	0,3	1,0	0,0	1,2	4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
51 Ilmaliikenne	0,0	0,6	0,4	0,0	0,9	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	1,1	0,1	0,7	2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
52_53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	4,7	4,9	0,9	0,3	10,8	5,5	0,0	1,0	1,5	8,1	18,9	2,0	16,0	130	1,0	8,3	1,0	0,1	0,0
55_56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	1,1	2,0	0,3	0,2	3,6	1,9	0,0	0,2	0,4	2,4	6,1	0,2	1,9	71	0,3	2,7	0,2	0,0	0,0
58 Kustannustoiminta	0,1	0,6	0,2	0,0	0,9	0,5	0,0	0,1	0,1	0,8	1,8	0,1	0,6	11	0,1	0,8	0,1	0,0	0,0
59_60 Audiovisuaalinen toiminta	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,0	0,1	0,1	0,3	0,6	0,1	0,5	4	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
61 Televiestintä	0,3	1,5	0,2	0,0	2,1	0,7	0,0	0,8	0,5	1,9	3,9	0,6	4,9	11	0,1	1,9	0,5	0,0	0,0
62_63 Tietojenkäsittelypalvelu	0,3	1,2	0,5	0,0	2,0	1,6	0,0	0,3	0,6	2,5	4,4	0,6	1,1	30	0,3	2,5	0,6	0,0	0,0
64 Rahoitustoiminta	0,5	1,3	0,4	0,3	2,5	1,4	0,1	0,2	0,6	2,3	4,8	0,2	0,5	23	0,2	2,5	0,0	0,0	0,0
65_66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	1,0	1,1	0,5	0,5	3,0	1,3	0,0	0,2	1,2	2,8	5,8	0,3	1,1	23	0,2	3,2	0,0	0,1	0,0
68 Kiinteistöalan toiminta	2,4	4,9	0,7	0,4	8,3	1,9	-0,1	8,8	1,5	12,1	20,4	9,7	238,9	48	0,3	12,5	2,9	0,1	0,6
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,6	0,4	6,7	0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
69_70 Liikkeenjohdon palvelut	0,5	1,4	0,6	0,0	2,4	2,2	0,0	0,2	0,9	3,3	5,7	0,2	0,9	56	0,4	3,3	0,8	0,0	0,0
71 Tekniset palvelut	1,2	2,1	1,5	0,1	4,8	5,0	-0,1	0,5	1,1	6,5	11,4	0,6	2,8	114	0,9	6,7	1,6	0,0	0,0
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,5	0,0	0,3	0,0	0,8	1,2	0,6	2,1	9	0,1	0,8	0,2	0,0	0,0
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0,0	0,4	0,2	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,1	0,6	1,2	0,0	0,2	12	0,1	0,6	0,1	0,0	0,0
74_75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0,1	0,5	0,1	0,0	0,8	0,4	0,0	0,0	0,2	0,6	1,4	0,0	0,3	20	0,1	0,7	0,2	0,0	0,0
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	1,5	3,7	1,5	0,4	7,0	2,1	0,0	2,0	1,5	5,6	12,7	2,2	9,8	69	0,4	6,0	1,4	0,1	0,0
78 Työllistämistoiminta	0,7	1,6	0,3	0,1	2,7	9,2	0,0	0,2	0,5	9,9	12,5	0,2	0,8	253	1,6	10,0	2,4	0,0	0,0
79 Matkatoimistot	0,1	0,3	0,2	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	0,0	0,2	8	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0
80_82 Muut tukipalvelut	0,7	3,5	0,9	0,2	5,2	5,7	0,0	0,5	1,1	7,3	12,5	0,5	4,2	186	0,9	7,5	1,8	0,1	0,0
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	0,2	1,1	0,2	0,3	1,7	1,5	0,0	0,6	0,0	2,1	3,9	0,7	13,3	32	0,2	2,4	0,0	0,0	0,0
85 Koulutus	0,2	0,2	0,1	0,1	0,5	1,1	0,0	0,2	0,1	1,4	1,9	0,3	3,0	22	0,2	1,5	0,0	0,0	0,0
86 Terveyspalvelut	0,3	0,3	0,2	0,1	0,9	1,2	0,0	0,1	0,1	1,5	2,4	0,1	1,5	28	0,2	1,6	0,0	0,0	0,0
87_88 Sosiaalipalvelut	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,4	9	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
90_92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0,4	0,2	0,2	0,1	0,9	0,8	0,0	0,2	0,1	1,0	1,9	0,2	2,4	27	0,1	1,1	0,1	0,0	0,0
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	0,4	0,5	0,2	0,1	1,1	0,6	0,0	0,3	0,1	1,0	2,1	0,3	7,3	18	0,1	1,1	0,1	0,0	0,0
94 Järjestöjen toiminta	0,1	0,3	0,1	0,1	0,5	0,5	0,0	0,1	0,0	0,5	1,0	0,1	1,0	12	0,1	0,6	0,1	0,0	0,0
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0,1	0,4	0,1	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,6	0,9	1,4	0,0	0,3	22	0,0	0,9	0,2	0,0	0,0
97_98 Kotitalouspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Väliuutekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
01 Maatalous ja metsästys	1,8	10,2	1,9	0,3	14,3	2,7	-7,3	5,1	5,5	6,1	20,4	5,5	65,0	369	0,4	13,7	1,5	0,2	0,2
02_03 Metsätalous ja kalatalous	0,9	3,6	0,5	0,2	5,2	2,2	-0,1	1,7	9,2	13,0	18,3	1,7	18,0	100	0,4	13,3	3,1	0,4	0,0
05_09 Kaivostoiminta ja louhinta	0,7	5,1	1,1	0,1	7,1	1,8	0,0	1,6	0,3	3,6	10,8	1,5	18,4	38	0,3	3,8	0,9	0,0	0,0
10_12 Elintarviketeollisuus	8,5	36,7	9,2	-1,6	52,8	10,0	-0,1	3,1	1,0	14,0	66,8	3,6	30,9	232	1,7	12,5	2,0	0,0	0,1
13_15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	0,9	4,0	3,0	0,1	7,9	2,4	-0,1	0,4	1,0	3,7	11,7	0,1	3,0	95	0,4	3,8	0,9	0,0	0,0
16 Puuteollisuus	6,4	20,4	2,0	0,1	28,9	5,4	-0,1	1,5	0,7	7,5	36,4	1,1	14,5	142	0,9	7,8	1,8	0,0	0,0
17 Paperiteollisuus	1,3	11,1	2,7	0,1	15,1	1,9	0,0	1,3	0,9	4,0	19,1	0,5	14,4	28	0,3	4,1	1,0	0,0	0,0
18 Painaminen	1,1	4,6	1,3	0,0	7,0	3,7	0,0	0,9	0,1	4,7	11,7	0,4	6,4	103	0,6	4,8	1,1	0,0	0,0
19_21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	1,4	10,2	21,8	0,5	34,0	2,8	0,0	1,9	2,6	7,3	41,3	1,5	20,4	47	0,4	7,8	1,8	0,1	0,0
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	7,7	25,3	21,0	0,3	54,3	15,2	-0,3	4,4	6,7	26,0	80,3	3,3	37,4	341	2,5	26,6	6,2	0,3	0,1
23 Rakennusaineteollisuus	2,5	13,4	4,7	0,2	20,7	6,8	-0,1	1,9	2,0	10,6	31,3	1,3	17,5	152	1,1	10,8	2,5	0,1	0,0
24 Metallien jalostus	2,0	13,6	14,5	0,3	30,3	4,0	0,0	1,7	0,6	6,3	36,6	1,3	18,4	70	0,7	6,6	1,5	0,0	0,0
25 Metallituotteiden valmistus	29,0	70,0	22,0	0,5	121,6	51,9	-0,9	8,4	7,7	67,2	188,8	6,7	71,7	1379	8,9	68,6	16,1	0,3	0,2
26 Elektroniikkateollisuus	5,9	64,3	47,9	0,2	118,3	28,3	-0,8	55,3	-17,5	65,3	183,6	35,4	226,0	388	4,8	66,3	15,7	-0,7	0,5
27 Sähkölaitteiden valmistus	14,5	43,4	32,0	0,4	90,3	23,4	-0,5	10,5	14,3	47,7	138,0	8,5	53,7	495	3,9	48,6	11,5	0,6	0,1
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	17,6	48,6	28,2	0,5	94,9	29,2	-0,5	7,5	8,8	45,0	139,9	6,8	41,7	603	4,9	46,0	10,8	0,4	0,1
29_30 Kulkuneuvojen valmistus	0,4	2,8	2,1	0,0	5,2	1,6	-0,2	0,4	0,1	2,0	7,2	0,2	3,4	34	0,3	2,2	0,5	0,0	0,0
31_32 Muu valmistus ml. huonekalut	1,8	6,3	3,2	0,1	11,4	4,9	-0,2	1,2	0,6	6,5	17,8	0,5	7,1	155	0,8	6,7	1,5	0,0	0,0
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	8,7	33,1	17,1	0,4	59,2	40,6	-0,3	4,4	6,7	51,3	110,6	2,3	28,4	859	7,0	52,1	12,3	0,3	0,1

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
35 Energiahuolto	5,4	19,0	10,8	2,0	37,2	6,4	0,4	10,5	17,6	34,9	72,1	27,3	202,0	111	1,0	36,5	8,4	0,7	0,5
36_39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	1,4	7,0	2,0	0,2	10,6	3,6	0,2	3,4	3,5	10,7	21,3	2,6	58,3	89	0,6	10,7	2,6	0,1	0,1
41_43 Rakentaminen	73,0	162,0	26,0	6,1	267,0	119,0	0,0	11,9	38,4	169,3	436,3	12,6	78,4	2 844	20,4	175,4	40,6	1,6	0,2
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	7,9	23,2	13,6	0,6	45,3	30,7	0,2	3,7	12,6	47,2	92,5	3,3	34,6	877	5,2	47,6	11,3	0,5	0,1
46 Tukku kauppa (pl. autot ym.)	4,6	28,2	8,5	0,3	41,5	26,5	-0,1	5,4	13,6	45,4	87,0	5,6	39,7	536	4,2	45,8	10,9	0,6	0,1
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	8,0	27,2	8,8	0,6	44,6	35,0	-0,2	5,0	11,1	50,9	95,5	3,6	48,4	1 276	5,9	51,7	12,2	0,5	0,1
49 Maaliikenne	4,2	24,1	2,7	3,8	34,8	17,9	0,2	4,3	7,1	29,5	64,3	4,0	31,2	562	2,9	33,2	3,0	0,3	0,1
50 Vesiliikenne	0,0	3,6	2,1	0,5	6,1	1,8	-0,3	1,0	0,0	2,5	8,6	0,1	10,9	34	0,3	3,3	0,3	0,0	0,0
51 Ilmaliikenne	0,0	4,5	2,9	0,2	7,6	1,2	0,0	0,8	-0,2	1,7	9,2	0,4	5,4	15	0,2	1,9	0,2	0,0	0,0
52_53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	3,5	26,6	3,8	0,7	34,6	14,8	0,0	3,0	3,3	21,0	55,6	3,9	47,1	345	2,3	21,8	2,5	0,1	0,1
55_56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	3,7	14,5	2,2	1,1	21,5	11,0	-0,1	1,1	2,4	14,3	35,8	0,9	11,3	415	1,8	15,5	1,4	0,1	0,0
58 Kustannustoiminta	1,2	8,0	2,3	0,1	11,6	6,6	0,0	1,6	1,8	9,9	21,5	1,4	7,0	128	1,1	10,0	1,0	0,1	0,0
59_60 Audiovisuaalinen toiminta	0,1	2,5	0,8	0,1	3,6	2,0	-0,1	0,9	0,7	3,5	7,0	1,2	5,2	40	0,3	3,7	0,8	0,0	0,0
61 Televiestintä	2,2	13,3	1,9	0,1	17,5	5,6	0,0	6,6	4,1	16,3	33,8	5,3	41,6	96	0,9	16,5	3,9	0,2	0,1
62_63 Tietojenkäsittelypalvelu	8,7	27,1	11,1	0,3	47,2	40,7	-0,5	6,4	14,3	60,9	108,1	13,7	27,8	761	6,9	61,7	14,6	0,6	0,1
64 Rahoitustoiminta	7,0	19,5	5,5	3,8	35,8	20,4	1,6	2,8	9,0	33,8	69,6	2,7	7,7	338	3,4	36,0	0,0	0,4	0,0
65_66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	5,9	14,1	4,3	4,6	28,9	12,4	0,0	2,2	11,3	25,9	54,8	2,4	10,4	209	2,1	30,5	0,0	0,5	0,0
68 Kiinteistöalan toiminta	17,1	43,6	5,7	3,2	69,6	15,4	-0,7	73,3	12,5	100,5	170,1	80,4	1 991,5	387	2,6	104,4	24,1	0,5	4,7
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	0,0	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,3	0,4	0,7	1,0	0,5	11,3	0	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
69_70 Liikkeenjohdon palvelut	13,3	32,5	14,8	0,5	61,1	57,2	-1,0	4,5	23,1	83,9	145,0	5,6	22,2	1 435	9,6	85,4	20,1	1,0	0,1
71 Tekniset palvelut	19,6	36,9	25,2	0,8	82,5	85,1	-1,2	9,2	18,1	111,2	193,6	10,9	47,4	1 938	14,7	113,2	26,7	0,7	0,1
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	5,7	25,0	6,4	3,3	40,5	55,4	-0,9	37,4	-1,6	90,3	130,8	55,5	235,6	945	9,6	94,5	21,7	-0,1	0,6
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0,2	4,9	2,5	0,1	7,7	5,2	-0,1	0,4	1,5	7,1	14,7	0,5	2,3	155	0,8	7,2	1,7	0,1	0,0
74_75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0,6	4,8	1,1	0,2	6,7	3,5	-0,1	0,3	1,5	5,2	11,9	0,3	2,2	165	0,5	5,5	1,2	0,1	0,0
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	0,4	5,5	1,6	0,4	8,0	1,9	0,0	2,3	2,0	6,2	14,2	2,6	11,0	61	0,3	6,6	1,5	0,1	0,0
78 Työllistämistoiminta	0,5	2,7	0,4	0,1	3,7	12,6	0,0	0,3	0,6	13,4	17,1	0,3	1,0	344	2,0	13,6	3,2	0,0	0,0
79 Matkatoimistot	0,8	2,8	1,6	0,1	5,3	2,3	0,0	0,2	-0,2	2,3	7,6	0,4	2,1	64	0,4	2,4	0,5	0,0	0,0
80_82 Muut tukipalvelut	2,7	12,7	3,2	0,6	19,2	21,0	-0,1	1,9	4,2	27,0	46,2	1,8	15,4	688	3,4	27,7	6,5	0,2	0,0
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	9,2	22,0	4,0	5,9	41,0	35,9	0,0	15,3	-0,4	50,8	91,9	17,9	316,1	766	6,0	56,7	0,0	0,0	0,7
85 Koulutus	4,8	12,7	2,2	2,7	22,4	47,6	-0,2	9,6	3,6	60,5	82,9	13,4	129,1	968	8,2	63,4	0,0	0,1	0,3
86 Terveyspalvelut	1,0	2,6	0,9	0,5	5,0	6,0	0,0	0,5	0,7	7,2	12,1	0,6	7,5	138	1,0	7,7	0,0	0,0	0,0
87_88 Sosiaalipalvelut	0,2	0,7	0,1	0,2	1,2	2,9	0,0	0,1	0,1	3,1	4,3	0,2	3,0	74	0,5	3,2	0,0	0,0	0,0
90_92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0,9	1,9	0,6	0,2	3,7	2,8	-0,1	0,7	0,4	3,9	7,6	0,8	9,5	96	0,5	4,2	0,4	0,0	0,0
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	1,0	2,9	0,7	0,5	5,1	2,8	0,0	1,1	0,5	4,4	9,5	1,2	32,9	84	0,5	5,0	0,4	0,0	0,1
94 Järjestöjen toiminta	0,6	3,1	0,5	0,8	5,0	4,4	0,0	0,5	0,0	4,9	9,9	0,5	9,7	114	0,7	5,7	1,2	0,0	0,0
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0,1	0,9	0,6	0,1	1,6	0,9	0,0	0,1	0,5	1,4	3,0	0,1	0,6	41	0,1	1,5	0,3	0,0	0,0
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0,9	3,1	0,8	0,1	4,8	2,1	0,0	0,3	4,7	7,1	11,9	0,3	2,1	181	0,4	7,2	1,7	0,2	0,0
97_98 Kotitalouspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	55	0,2	1,0	0,2	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Väliuotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
01 Maatalous ja metsästys	0,5	1,7	0,3	0,1	2,6	0,5	-1,3	0,9	1,0	1,1	3,6	1,0	11,6	66	0,1	2,5	0,3	0,0	0,0
02_03 Metsätalous ja kalatalous	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,6	0,9	0,1	0,8	5	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0
05_09 Kaivostoiminta ja louhinta	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,5	0,1	0,8	2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
10_12 Elintarviketeollisuus	2,3	5,5	1,3	-0,3	8,8	1,7	0,0	0,5	0,0	2,1	11,0	0,6	5,1	39	0,3	1,9	0,3	0,0	0,0
13_15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	0,1	0,4	0,2	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0	0,1	0,4	1,1	0,0	0,3	9	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
16 Puuteollisuus	0,2	0,4	0,0	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	0,0	0,3	3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
17 Paperiteollisuus	0,2	1,0	0,2	0,0	1,4	0,2	0,0	0,1	0,1	0,4	1,8	0,0	1,4	3	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
18 Painaminen	0,2	0,4	0,1	0,0	0,6	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4	1,1	0,0	0,6	10	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0
19_21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	0,2	1,0	1,7	0,0	2,9	0,2	0,0	0,2	0,2	0,6	3,5	0,1	1,7	4	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	0,0	0,3	0,3	0,0	0,7	0,2	0,0	0,1	0,1	0,3	1,0	0,0	0,5	4	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
23 Rakennusaineteollisuus	0,1	0,3	0,1	0,0	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	0,0	0,4	4	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
24 Metallien jalostus	0,1	1,0	1,1	0,0	2,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,5	2,7	0,1	1,4	5	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0
25 Metallituotteiden valmistus	1,3	3,1	1,0	0,0	5,3	2,3	0,0	0,4	0,3	2,9	8,2	0,3	3,1	60	0,4	3,0	0,7	0,0	0,0
26 Elektroniikkateollisuus	0,0	0,5	0,4	0,0	0,9	0,2	0,0	0,4	-0,1	0,5	1,4	0,3	1,7	3	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0
27 Sähkölaitteiden valmistus	2,6	10,7	8,5	0,1	21,9	6,0	-0,1	2,6	3,7	12,1	34,0	2,3	13,2	123	1,0	12,3	2,9	0,2	0,0
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0,1	1,0	0,5	0,0	1,6	0,5	0,0	0,1	0,2	0,7	2,4	0,1	0,7	9	0,1	0,8	0,2	0,0	0,0
29_30 Kulkuneuvojen valmistus	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
31_32 Muu valmistus ml. huonekalut	0,3	0,5	0,2	0,0	1,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,6	1,6	0,0	0,6	14	0,1	0,6	0,1	0,0	0,0
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	0,1	0,4	0,2	0,0	0,8	0,5	0,0	0,1	0,1	0,7	1,5	0,0	0,4	11	0,1	0,7	0,2	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (ntv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
35 Energiahuolto	0,9	1,5	1,0	0,2	3,5	0,6	0,0	1,0	1,8	33,5	257,0	3,4	19,6	461	0,1	3,6	0,8	0,1	4,2
36_39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	0,6	0,8	0,2	0,0	1,7	0,7	0,0	0,6	0,6	1,9	3,6	0,3	9,8	18	0,1	1,9	0,5	0,0	0,0
41_43 Rakentaminen	0,7	1,3	0,2	0,0	2,2	1,0	0,0	0,1	0,3	1,4	3,6	0,1	0,6	23	0,2	1,4	0,3	0,0	0,0
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	1,4	2,1	1,6	0,1	5,1	3,4	0,0	0,4	1,3	5,2	10,3	0,4	3,8	98	0,6	5,2	1,2	0,1	0,0
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	0,5	1,9	0,7	0,0	3,1	2,0	0,0	0,4	1,0	3,4	6,6	0,4	3,0	41	0,3	3,4	0,8	0,0	0,0
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	1,2	2,2	0,9	0,1	4,4	3,3	0,0	0,5	1,2	4,9	9,3	0,3	4,7	123	0,6	5,0	1,2	0,0	0,0
49 Maaliikenne	0,7	1,7	0,2	0,3	2,9	1,5	0,0	0,4	0,5	2,4	5,4	0,3	2,6	47	0,3	2,7	0,2	0,0	0,0
50 Vesiliikenne	0,0	0,3	0,2	0,0	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,6	0,0	0,8	3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
51 Ilmaliikenne	0,0	0,4	0,3	0,0	0,7	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,8	0,0	0,5	1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
52_53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	4,8	3,4	0,7	0,2	9,2	4,9	0,0	0,9	1,4	7,1	16,3	1,8	13,8	114	0,9	7,3	0,9	0,1	0,0
55_56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	7,1	5,2	0,9	0,7	13,9	7,2	-0,1	0,7	1,6	9,4	23,3	0,6	7,4	279	1,4	10,2	0,9	0,1	0,0
58 Kustannustoiminta	0,2	0,5	0,2	0,0	0,9	0,5	0,0	0,1	0,1	0,8	1,7	0,1	0,5	10	0,1	0,8	0,1	0,0	0,0
59_60 Audiovisuaalinen toiminta	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,0	0,1	0,1	0,3	0,7	0,1	0,5	4	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
61 Televiestintä	0,3	1,2	0,2	0,0	1,8	0,6	0,0	0,7	0,4	1,6	3,4	0,6	4,2	10	0,1	1,6	0,4	0,0	0,0
62_63 Tietojenkäsittelypalvelu	0,3	0,8	0,4	0,0	1,6	1,4	0,0	0,2	0,5	2,0	3,6	0,5	0,9	26	0,2	2,1	0,5	0,0	0,0
64 Rahoitustoiminta	0,6	0,8	0,3	0,2	1,9	1,1	0,1	0,1	0,5	1,8	3,7	0,1	0,4	19	0,2	1,9	0,0	0,0	0,0
65_66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	1,0	0,7	0,4	0,4	2,6	1,1	0,0	0,2	1,0	2,4	4,9	0,3	0,9	20	0,2	2,8	0,0	0,0	0,0
68 Kiinteistöalan toiminta	3,1	2,9	0,6	0,3	6,9	1,8	-0,1	7,2	1,0	9,9	16,8	8,3	196,7	44	0,3	10,3	2,4	0,0	0,5
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	0,6	0,4	6,7	0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
69_70 Liikkeenjohdon palvelut	0,5	0,8	0,4	0,0	1,7	1,7	0,0	0,1	0,7	2,4	4,2	0,2	0,6	42	0,3	2,5	0,6	0,0	0,0
71 Tekniset palvelut	0,4	0,4	0,4	0,0	1,2	1,3	0,0	0,1	0,3	1,6	2,8	0,2	0,7	30	0,2	1,7	0,4	0,0	0,0
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,5	0,0	0,2	0,0	0,8	1,1	0,6	2,0	9	0,1	0,8	0,2	0,0	0,0
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0,0	0,4	0,2	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,1	0,6	1,2	0,0	0,2	13	0,1	0,6	0,1	0,0	0,0
74_75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0,1	0,4	0,1	0,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,2	0,5	1,2	0,0	0,2	17	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	1,5	3,2	1,3	0,4	6,4	1,9	0,0	1,9	1,3	5,1	11,5	2,0	8,9	64	0,3	5,5	1,2	0,1	0,0
78 Työllistämistoiminta	0,8	1,5	0,3	0,1	2,6	9,2	0,0	0,2	0,5	9,9	12,5	0,2	0,8	253	1,6	9,9	2,4	0,0	0,0
79 Matkatoimistot	0,1	0,2	0,2	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	0,0	0,2	8	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
80_82 Muut tukipalvelut	1,7	3,1	1,0	0,2	6,0	6,6	0,0	0,6	1,4	8,6	14,6	0,6	4,9	219	1,1	8,8	2,1	0,1	0,0
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	0,3	0,6	0,1	0,2	1,1	1,0	0,0	0,4	0,0	1,4	2,6	0,5	8,8	21	0,2	1,6	0,0	0,0	0,0
85 Koulutus	0,2	0,2	0,0	0,1	0,4	0,9	0,0	0,1	0,1	1,1	1,5	0,2	2,4	18	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0
86 Terveyspalvelut	0,4	0,2	0,2	0,1	0,8	1,1	0,0	0,1	0,1	1,3	2,2	0,1	1,3	26	0,2	1,4	0,0	0,0	0,0
87_88 Sosiaalipalvelut	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,3	7	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0
90_92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0,8	0,1	0,2	0,1	1,2	1,2	0,0	0,3	0,2	1,6	2,8	0,3	3,4	41	0,2	1,7	0,2	0,0	0,0
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	0,5	0,3	0,1	0,1	1,0	0,6	0,0	0,2	0,1	0,9	1,9	0,3	6,7	16	0,1	1,0	0,1	0,0	0,0
94 Järjestöjen toiminta	0,1	0,2	0,0	0,1	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,0	0,8	10	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0,2	0,3	0,1	0,0	0,5	0,2	0,0	0,0	0,5	0,8	1,3	0,0	0,2	20	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0
97_98 Kotitalouspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

LIITE 7. TUULIVOIMAPUISTOHANKKEEN ALUETALOUSVAIKUTUKSET TOIMIALOITTAIN

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset aluetalousvaikutukset toimialoittain

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
01 Maatalous ja metsästys	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,5	3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
02_03 Metsätalous ja kalatalous	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
05_09 Kaivostoiminta ja louhinta	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10_12 Elintarviketeollisuus	0,1	0,3	0,1	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0	0,3	2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
13_15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16 Puuteollisuus	0,1	0,2	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,2	2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
17 Paperiteollisuus	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 Painaminen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19_21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	0,0	0,1	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,2	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
23 Rakennusaineteollisuus	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,2	2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
24 Metallien jalostus	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25 Metallituotteiden valmistus	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,0	0,2	4	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0
26 Elektroniikkateollisuus	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
27 Sähkölaitteiden valmistus	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,1	2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
29_30 Kulkuneuvojen valmistus	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31_32 Muu valmistus ml. huonekalut	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	0,4	1,8	0,9	0,0	3,1	2,1	0,0	0,2	0,4	2,7	5,9	0,1	1,5	45	0,4	2,8	0,7	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
35 Energiahuolto	0,1	0,2	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,7	0,3	1,9	1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
36_39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,6	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
41_43 Rakentaminen	1,6	1,7	0,2	0,1	3,6	1,6	0,0	0,2	0,5	2,3	5,9	0,2	1,1	39	0,3	2,4	0,6	0,0	0,0
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	0,1	0,4	0,8	0,0	0,3	7	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
46 Tukku kauppa (pl. autot ym.)	0,0	0,3	0,1	0,0	0,4	0,3	0,0	0,1	0,1	0,5	0,9	0,1	0,4	6	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	0,1	0,4	0,8	0,0	0,4	11	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0
49 Maaliikenne	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,0	0,2	4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
50 Vesiliikenne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
51 Ilmaliikenne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52_53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,4	3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
55_56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
58 Kustannustoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
59_60 Audiovisuaalinen toiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
61 Televiestintä	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
62_63 Tietojenkäsittelypalvelu	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,1	2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
64 Rahoitustoiminta	0,0	0,5	0,1	0,1	0,7	0,4	0,0	0,1	0,2	0,7	1,4	0,1	0,1	6	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0
65_66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,0	0,1	2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
68 Kiinteistöalan toiminta	0,3	0,4	0,1	0,0	0,8	0,2	0,0	0,8	0,1	1,1	1,9	0,9	22,6	5	0,0	1,2	0,3	0,0	0,1
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuetutukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
69_70 Liikkeenjohdon palvelut	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,0	0,1	4	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0
71 Tekniset palvelut	0,1	0,3	0,1	0,0	0,5	0,5	0,0	0,1	0,1	0,6	1,1	0,1	0,3	11	0,1	0,6	0,2	0,0	0,0
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
74_75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
78 Työllistämistoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
79 Matkatoimistot	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80_82 Muut tukipalvelut	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,1	6	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,3	0,1	1,2	3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
85 Koulutus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
86 Terveyspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
87_88 Sosiaalipalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90_92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
94 Järjestöjen toiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
97_98 Kotitalouspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Väliuotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
01 Maatalous ja metsästys	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
02_03 Metsätalous ja kalatalous	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05_09 Kaivostoiminta ja louhinta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10_12 Elintarviketeollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13_15 Tekstiili-, vaatetus- ja nahkateollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16 Puuteollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17 Paperiteollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18 Painaminen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19_21 Kemianteollisuus (pl. kumi- ja muovituotteet)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23 Rakennusaineteollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24 Metallien jalostus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25 Metallituotteiden valmistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26 Elektroniikkateollisuus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27 Sähkölaitteiden valmistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29_30 Kulkuneuvojen valmistus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31_32 Muu valmistus ml. huonekalut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	0,2	0,3	0,1	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,9	0,0	0,2	8	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0
35 Energiahuolto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)	
36_39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41_43 Rakentaminen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
46 Tukkukauppa (pl. autot ym.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
47 Vähittäiskauppa (pl. autot ym.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
49 Maaliikenne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50 Vesiliikenne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
51 Ilmaliikenne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52_53 Varastointi ja liikennettä palveleva toiminta; Posti- ja kuriiritoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
55_56 Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
58 Kustannustoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
59_60 Audiovisuaalinen toiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
61 Televiestintä	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62_63 Tietojenkäsittelypalvelu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
64 Rahoitustoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
65_66 Vakuutustoiminta ym.; Rahoitusta ja vakuutusta palveleva toiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
68 Kiinteistöalan toiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	2,2	1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
68A Asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5	0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
69_70 Liikkeenjohdon palvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Alueellisten tuotteiden käyttö yhteensä (M€)	Kotimaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Ulkomaisten tuontituotteiden käyttö (M€)	Tuoteverot miinus tuotetukipalkkiot (M€)	Välituotekäyttö yhteensä (M€)	Palkansaajakorvaukset (M€)	Muut tuotantoverot (M€)	Kiinteän pääoman kuluminen (M€)	Toimintaylijäämä + sekatalo, netto (M€)	Arvonlisäys, brutto perushintaan (M€)	Tuotos perushintaan (M€)	Kiinteän pääoman bruttomuodostus (investoinnit) (M€)	Kiinteän pääoman nettokanta (M€)	Työlliset (htv)	Kunnallisverot (M€)	Bruttokansantuote (M€)	Arvonlisävero (M€)	Yhteisöverot (M€)	Kiinteistöverot (M€)
71 Tekniset palvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
72 Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
73 Mainostoiminta ja markkinatutkimus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
74_75 Muut liike-elämän palvelut ja eläinlääkintä	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77 Vuokraus- ja leasingtoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
78 Työllistämistoiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
79 Matkatoimistot	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80_82 Muut tukipalvelut	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,0	0,2	8	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
84 Julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
85 Koulutus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
86 Terveyspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
87_88 Sosiaalipalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90_92 Kulttuuritoiminta ja rahapelit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
93 Urheilu-, hui- ja virkistyspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
94 Järjestöjen toiminta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
95 Kotitaloustavaroiden korjaus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
96 Muut henkilökohtaiset palvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
97_98 Kotitalouspalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Pohjois-Pohjanmaan liitto
Council of Oulu Region

Sepänkatu 20
90100 OULU Finland

Puh./tel. +358 (0)40 685 4000
Telefax +358 (0)8 3113 577

info@pohjois-pohjanmaa.fi
www.pohjois-pohjanmaa.fi

B:99 | ISBN 978-952-5731-63-7 | ISSN 1236-8393