



POHJOIS-POHJANMAAN ALUEELLISET RESURSSIVIRRAT LOPPUSEMINAARI

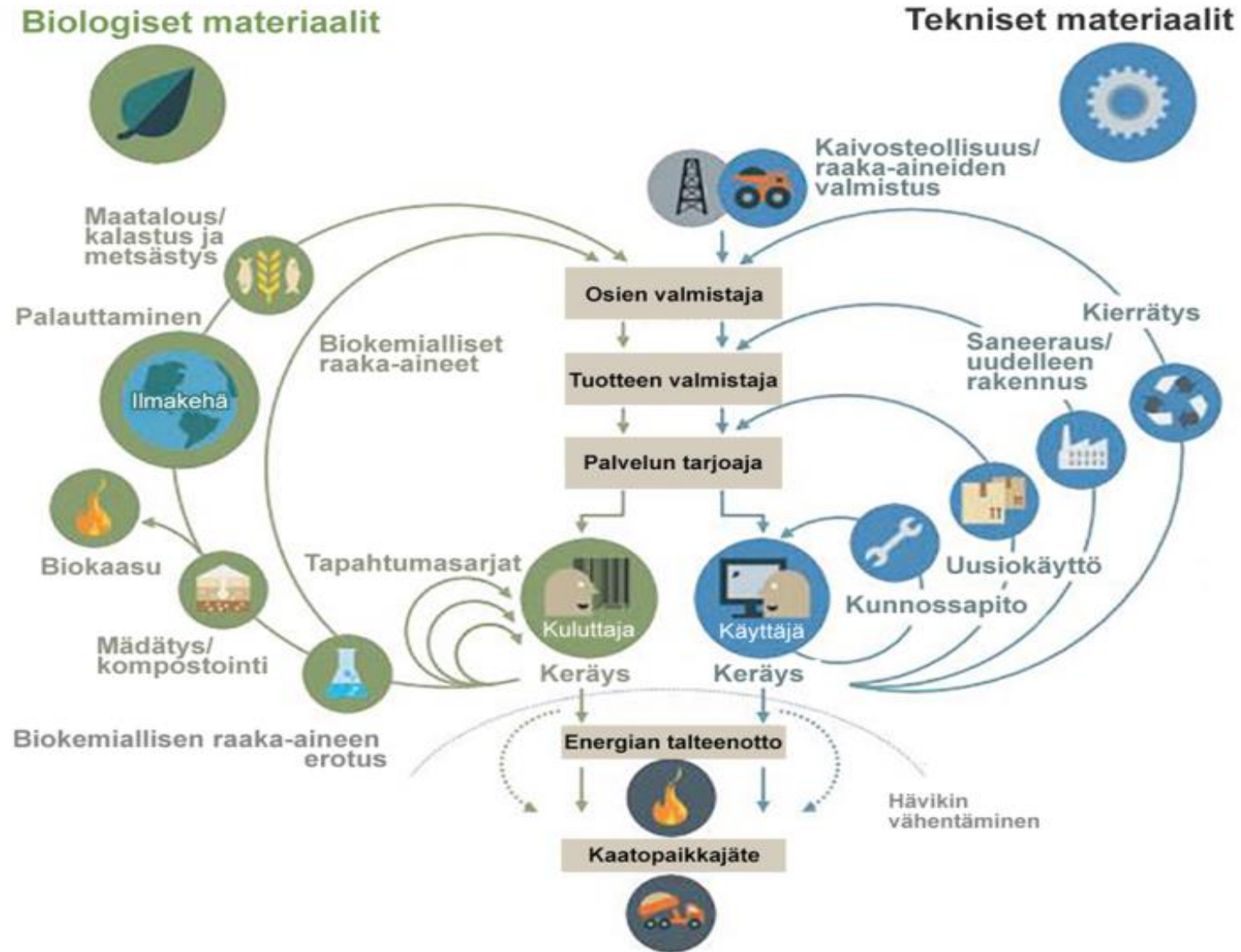
**DOS. FT JOONAS HOKKANEN
DI HEIKKI SAVIKKO**

11.4.2018

TAVOITTEET JA TAUSTAT

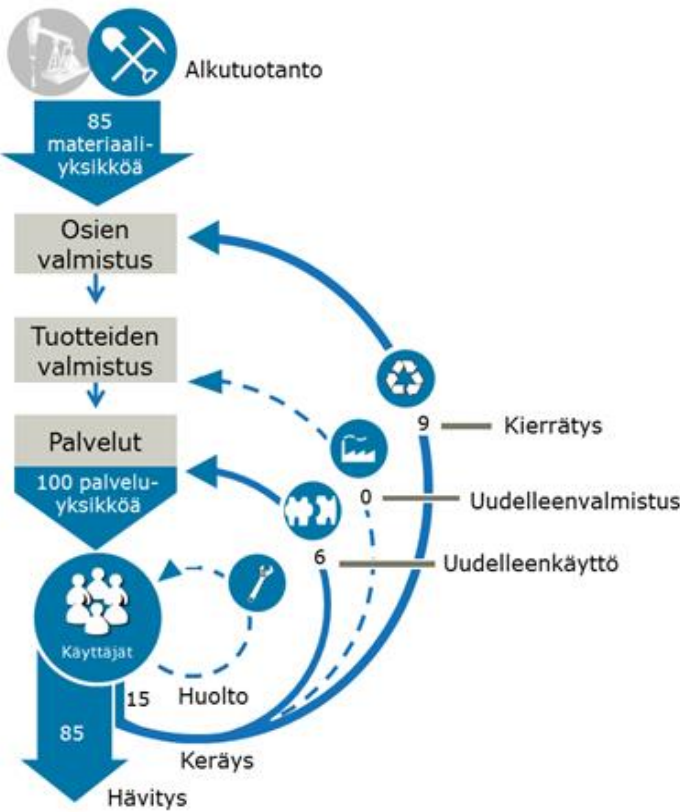
**MITÄ OVAT RESURSSIVIRRAT JA
MIKSI NIITÄ MALLINNETAAN?**

MATERIAALIEN/RESURSSIEN KULKU

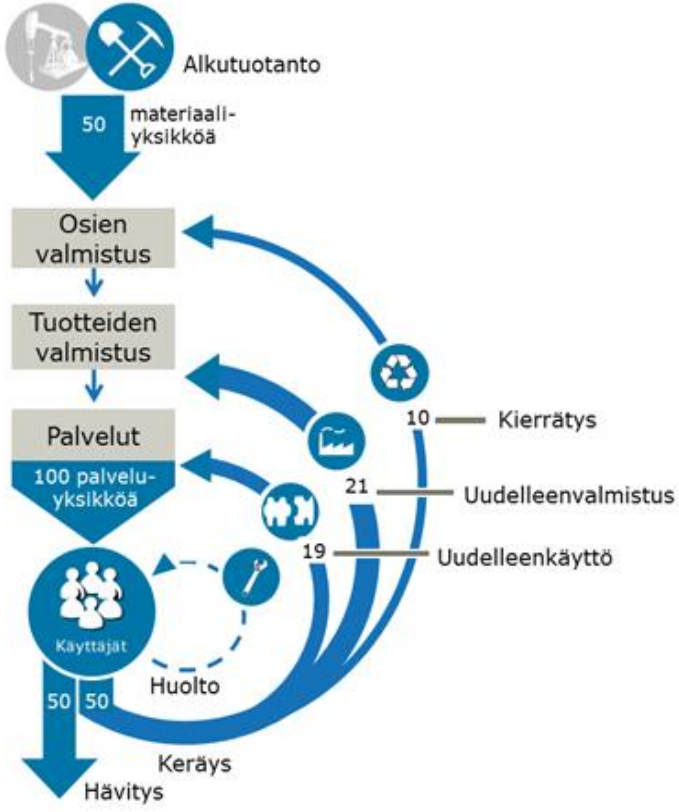


KIERTOTALOUS JA RESURSSITEHOKKUUS

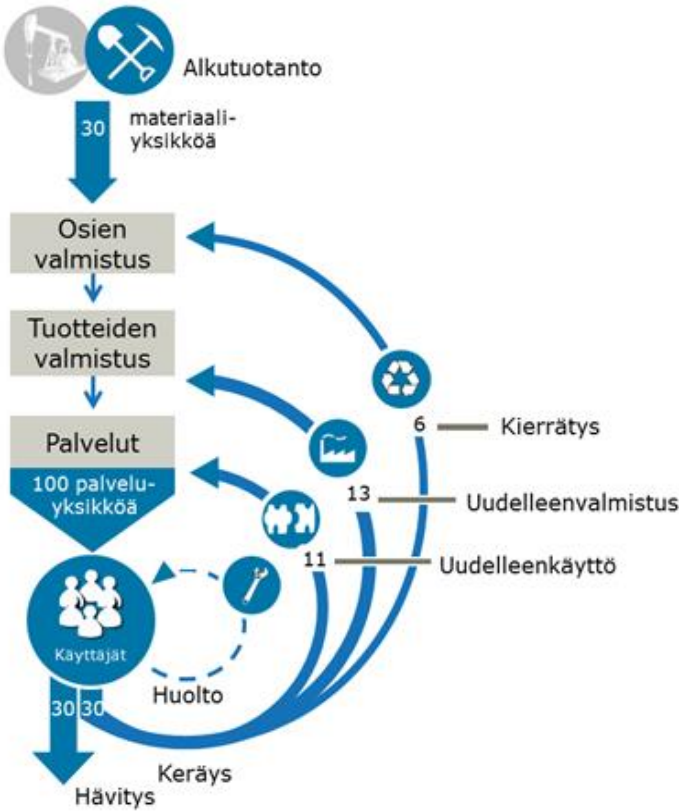
Business as usual



Kiertotalous



Dematerialisaatio



KIERTOTALOUDEN VIISI LIIKETOIMINTAMALLIA

Tuote palveluna



Omistajuuden kokonaiskustannukset tuottajilla ja jälleenmyyjillä

Liisaus ja käytöstä maksaminen

Suorituskyky korvaa määrää, kestävyys hävittämistä

Kiertoketju



Uusiutuvat, kierrätettävät ja biohajoavat materiaalit

Peräkkäiset elinkaaret

Elinkaaren pidentäminen



Aktiivinen tuotteiden ylläpitäminen
Korjaaminen

Päivittäminen
Uudelleenvalmistus
Uudelleenmarkkinointi

Jakamisen alusta



Tavaroiden ja resurssien hyötykäytön lisääminen

Vuokraaminen
Jakaminen
Vaihtaminen

Palautuminen & kierrätys

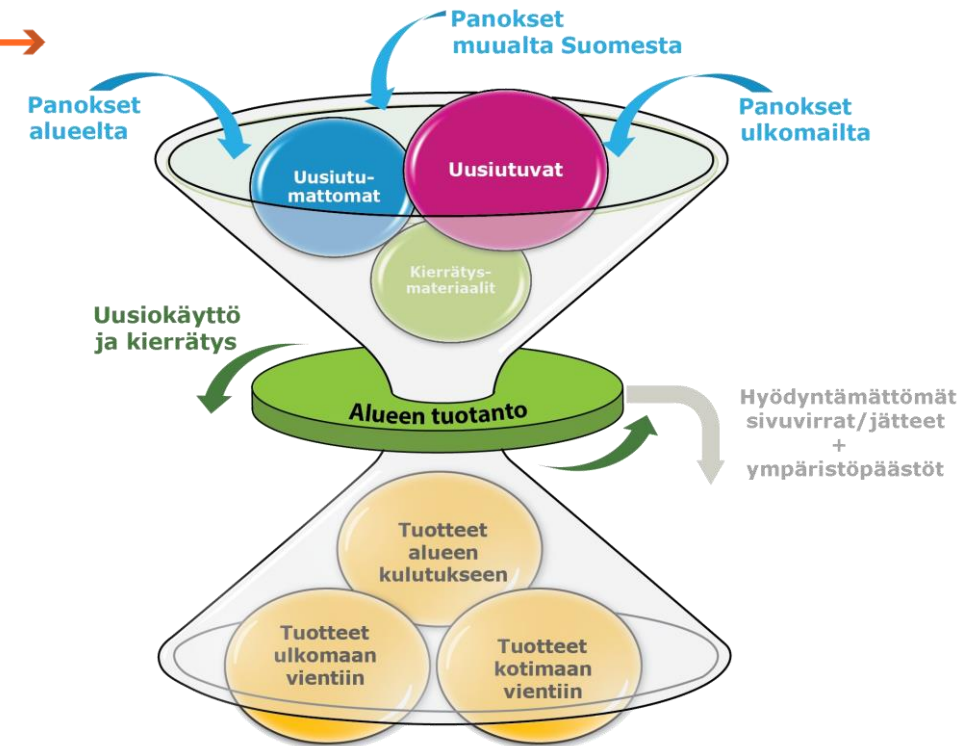
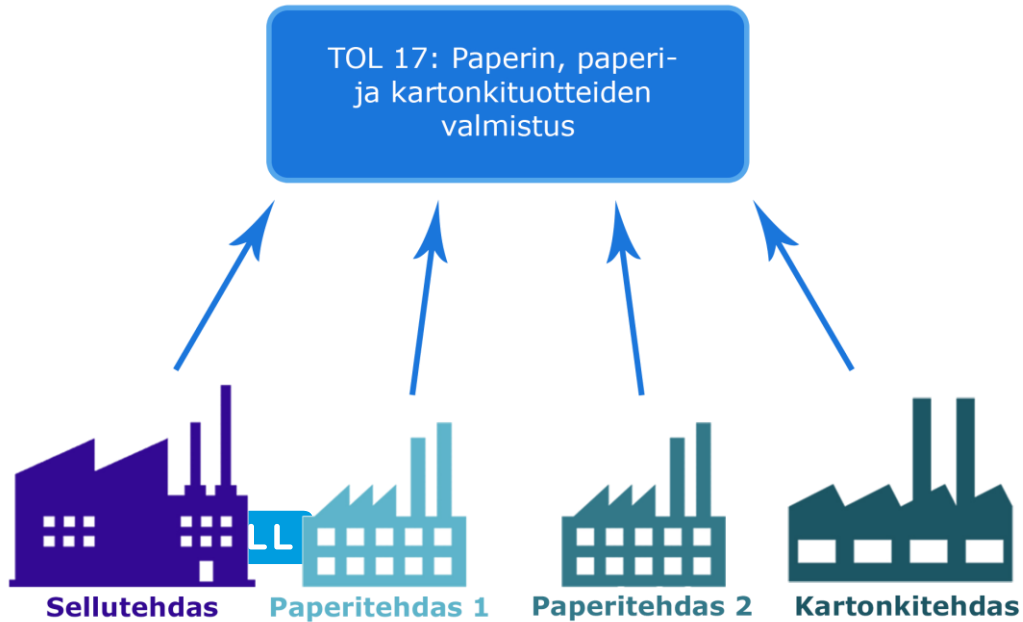
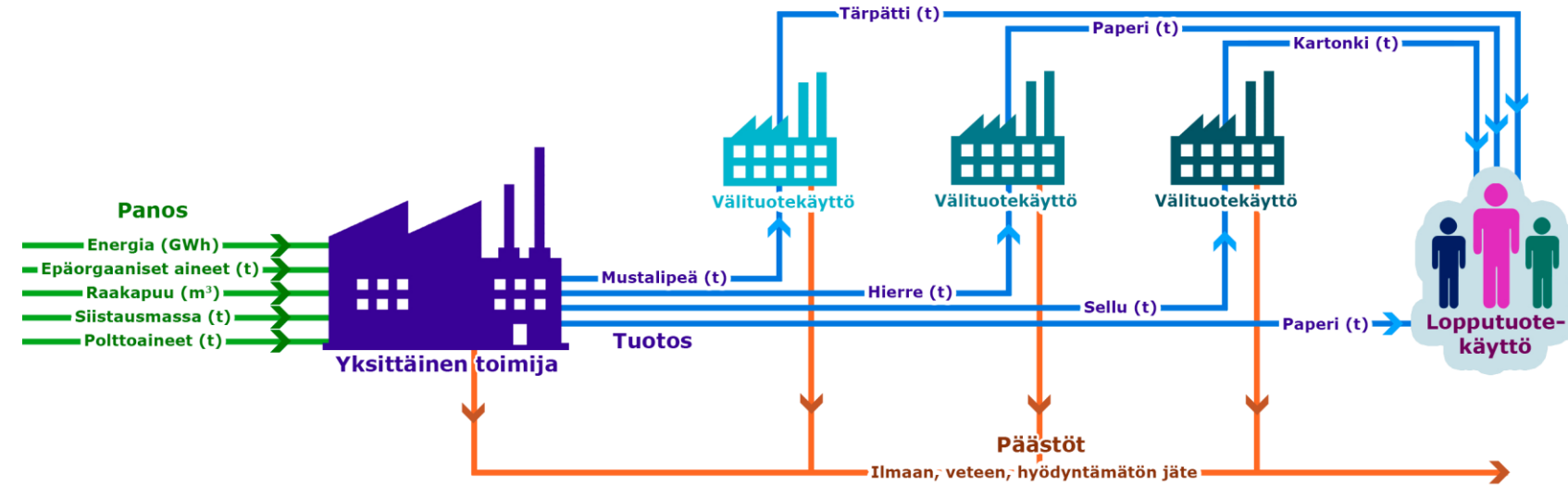


Jäte arvokasta raaka-ainetta

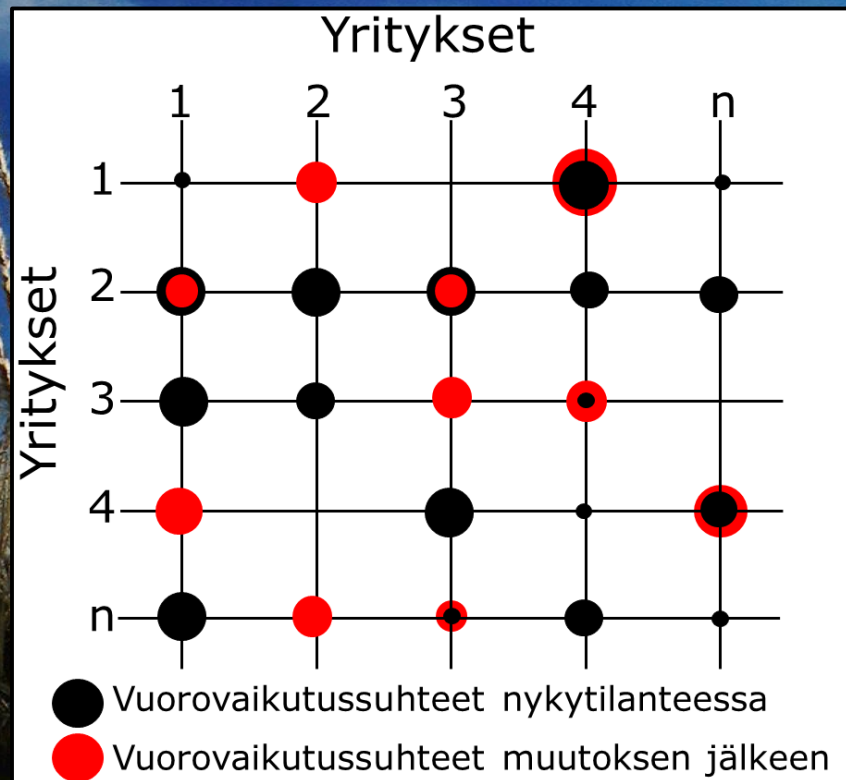
Kierrätys ja käyttö toiseen tarkoitukseen

Muuttaminen energiaksi

RESURSSIVIRRRAT YHDELTÄ TEHTAALTA/ YRITYKSELTÄ/ TOIMIALALTA



MATERIAALI JA IMMATERIAALISET RESURSSIVIRRAT



RAMBOLL

Koko arvoketju kattaa ylävirran ja alavirran ml. kulutuksen kerrannaisvaikutukset

- Kokonaistuotos (liikevaihto): €
- Arvonlisäys: €
- Työllisyys: htv
- Palkansaajakorvaukset: €
- Verot: €
- Tuonti: €
- Vienti: €

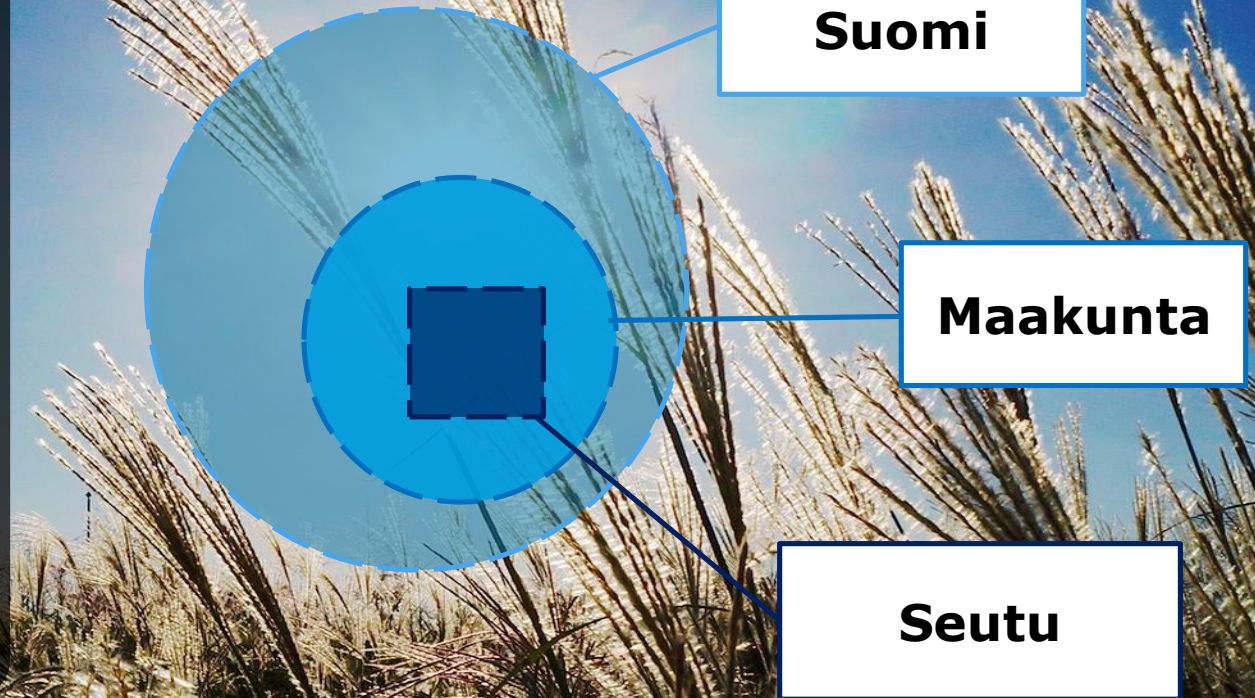
MALLIN TARKKUUSTASO

Tulokset **eri vaikutustapojen mukaan**

- Suorat vaikutukset
- Tuotannon kerrannaisvaikutukset
- Kulutuksen kerrannaisvaikutukset

Tarkastelu **vaikutuksista eri aluetasoilla**

- Seudullinen tarkastelu
- Maakuntatason tarkastelu
- Valtakuntatason tarkastelu



MIKSI RESURSSIVIRTOJA MALLINNETAAN?

- ❖ Systemaattinen tapa arvioida järjestelmän muutosta suhteellisen luotettavasti
 - ❖ Voidaan ottaa huomioon samanaikaisesti useita tekijöitä
 - ❖ Mahdollistaa monitavoitteisen optimoinnin
 - ❖ Pakottaa ymmärtämään syy-seuraussuhteita
 - ❖ Vaihtoehto koetoiminnalle, joka on kallista
 - ❖ Tuo esille tulevaisuuden työllisyys ja koulutustarpeet
- **UUTTA TIETOA PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI JA MAHDOLLISTAA VARAUTUMISEN TULEVIIN MUUTOKSIIN**

SELVITYKSEN SISÄLTÖ

Selvitystyö 1:

- 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:

- Ydinvoimahankkeeseen liittyvien resurssivirtojen kartoitus ja vaikutukset koko hankkeen elinkaaren aikana
 - Infran rakentaminen
 - Ydinvoimalan rakentaminen
 - Ydinvoimalan käyttö
- 10 voimalan tuulipuistohankkeeseen liittyvien resurssivirtojen kartoittaminen ja vaikutukset koko hankkeen elinkaaren aikana
 - tuulivoimapuiston rakentaminen
 - Tuulivoimapuiston käyttö

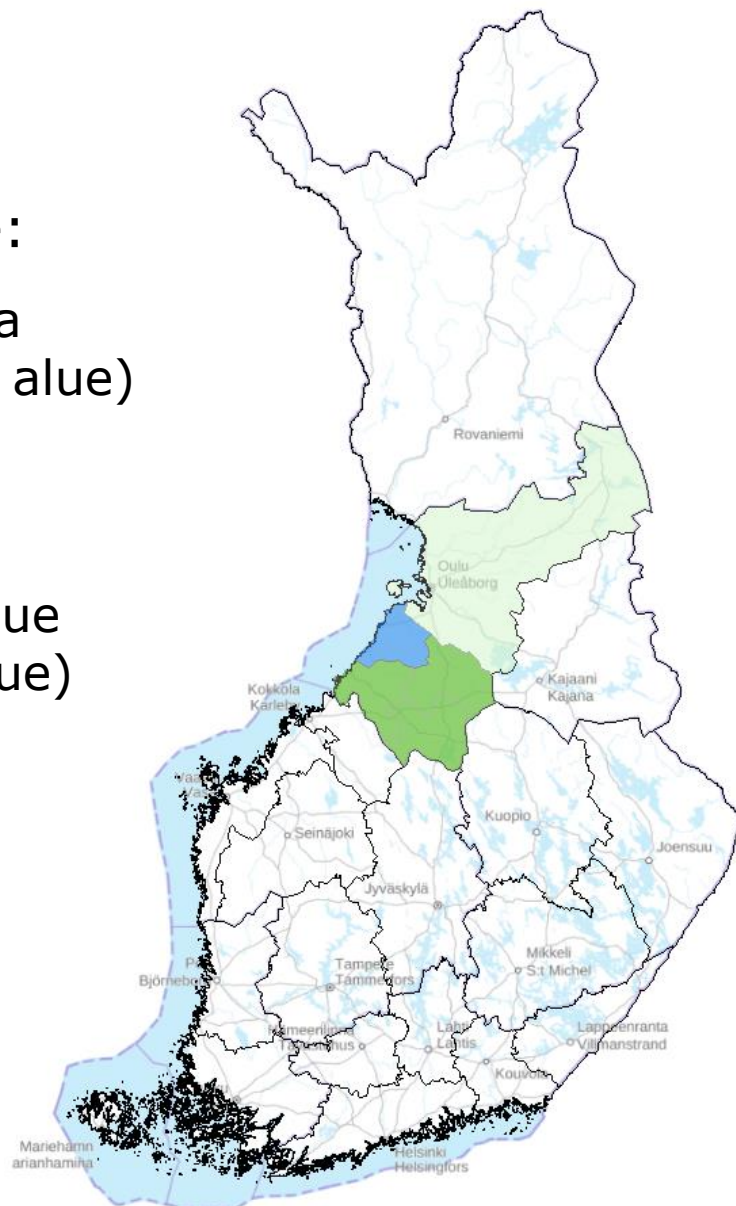
TOIMINTAYMPÄRISTÖ

**MILLAINEN ALUE ON POHJOIS-POHJANMAA,
MITEN RAAHEN SEUTU JA OULUN ETELÄINEN
ALUE ASEMOITUU POHJOIS-POHJANMAALLE
SEKÄ MITEN NE POIKKEAVAT MUUSTA
SUOMESTA?**

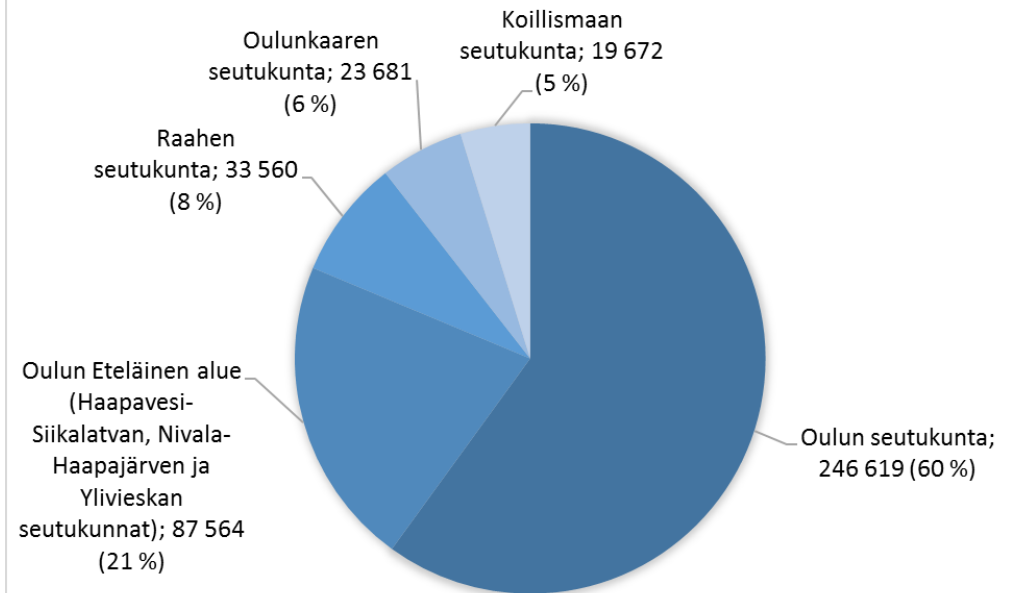
VÄESTÖN MÄÄRÄ JA RAKENNE

– Työn tarkastelualue:

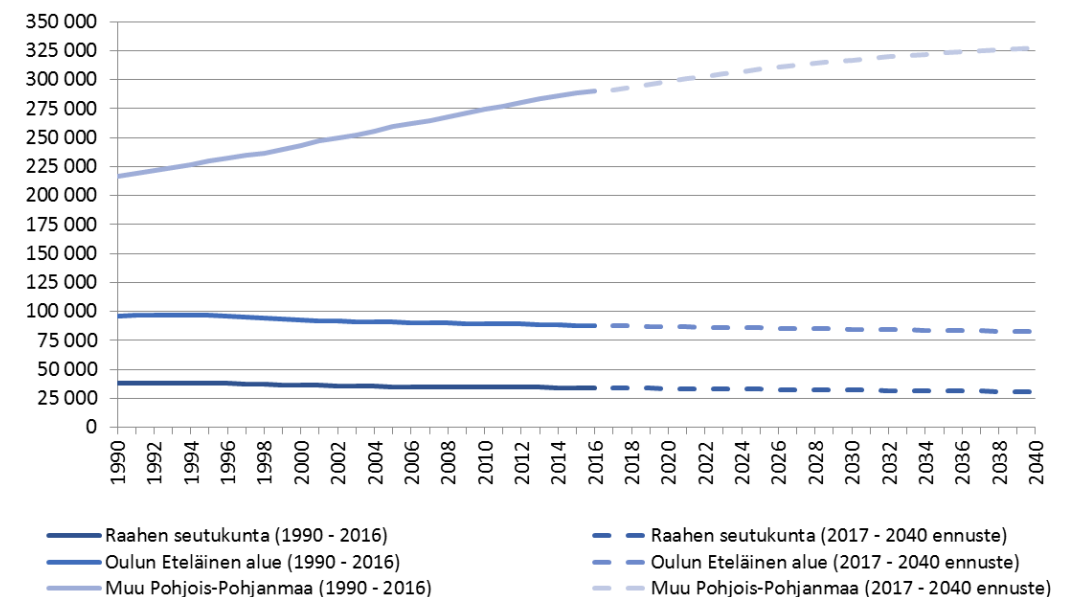
- Pohjois-Pohjanmaa (vihreät + sininen alue)
- Raahen Seutu (sininen alue)
- Oulun Eteläinen alue (tummanvihreä alue)



VÄESTÖN MÄÄRÄ POHJOIS-POHJANMAALLA 1.1.2017

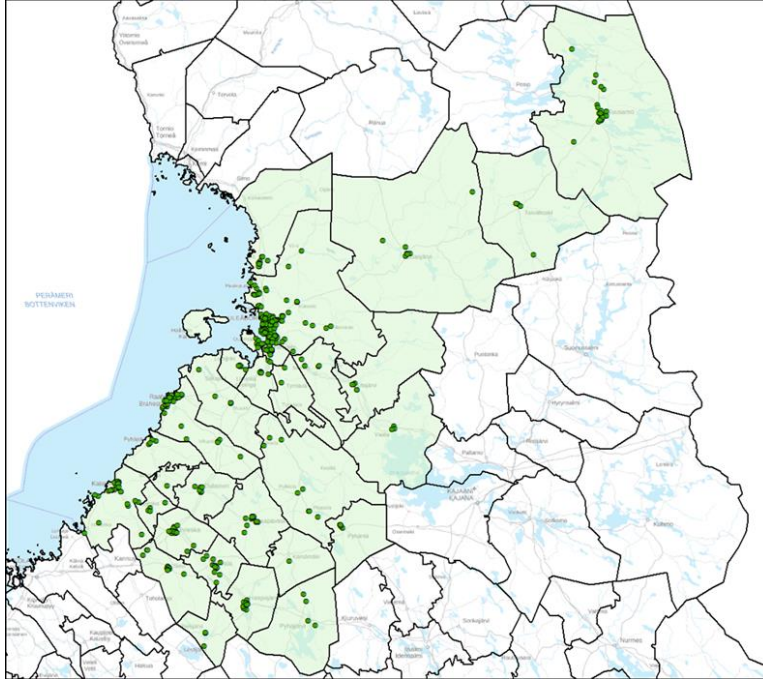


Väestömäärän muutos 1990 - 2016 ja väestöennuste 2017-2040

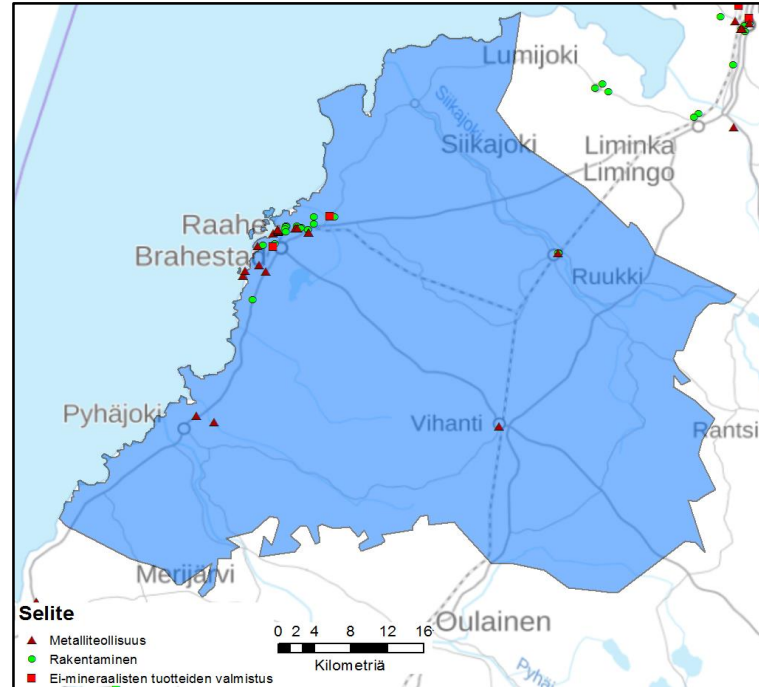


TEOLLISTEN TOIMIPAIKKOJEN JAKAANTUMINEN ERI ALUEILLA

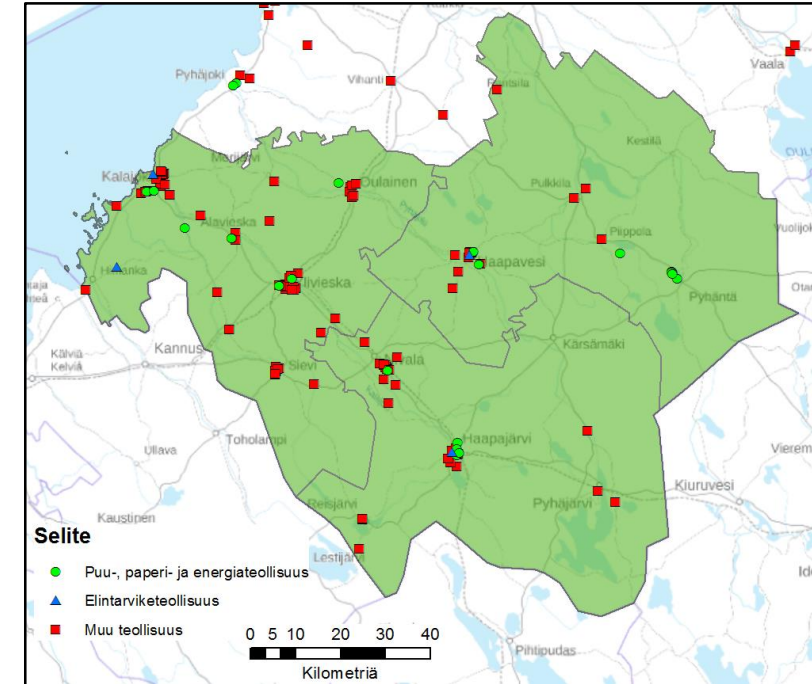
Pohjois-Pohjanmaa



Raahen seutu

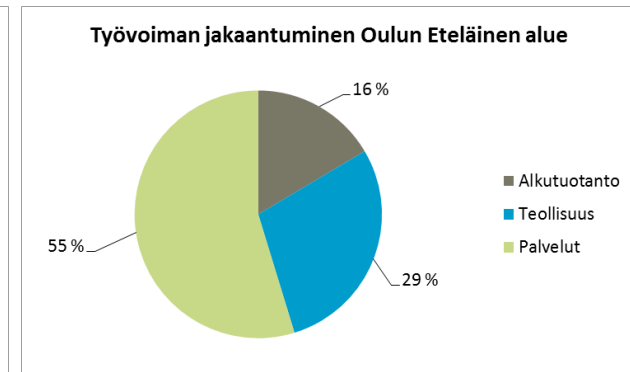
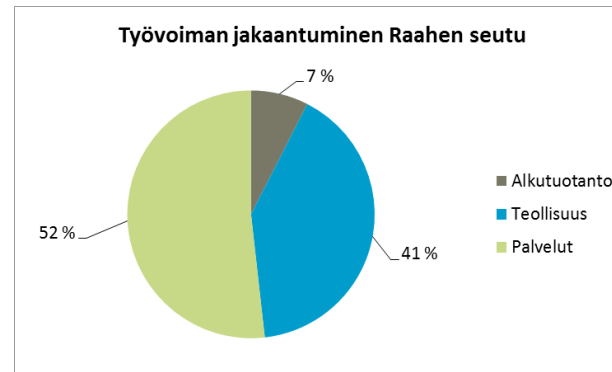
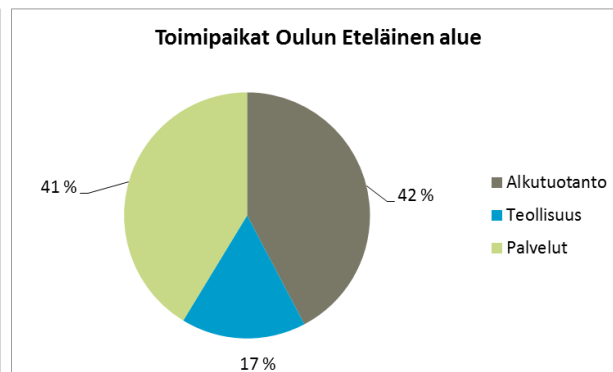
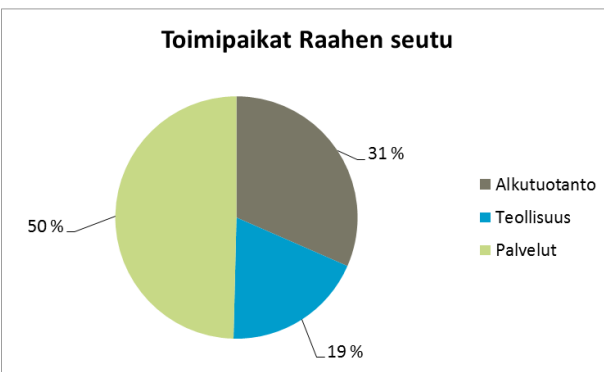
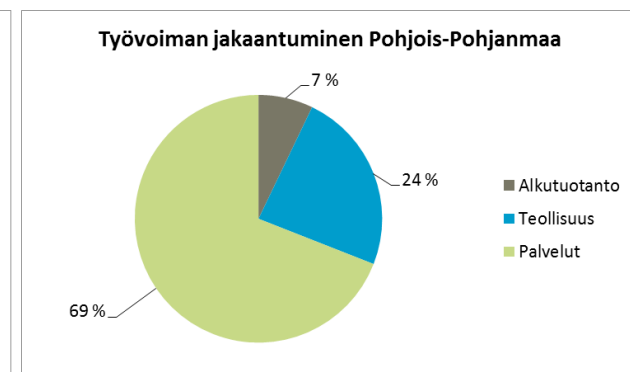
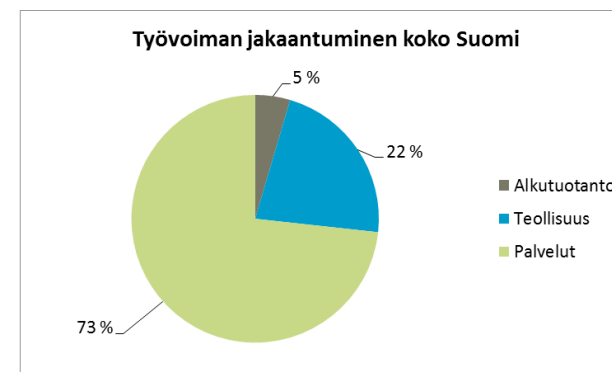
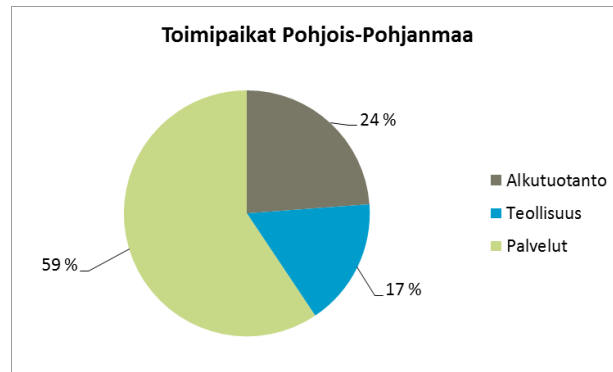
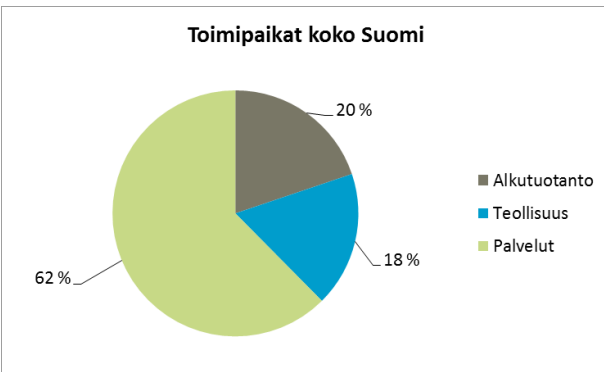


Oulun Eteläinen alue



- Alueet ovat hyvin erilaisia keskenään
- Jokaisella alueella on sille tyypillinen elinkeinorakenne
- Alueiden suora vertailu ei anna oikeaa kuvaa, sillä alueiden ominaisuudet vaikuttavat elinkeinorakenteeseen

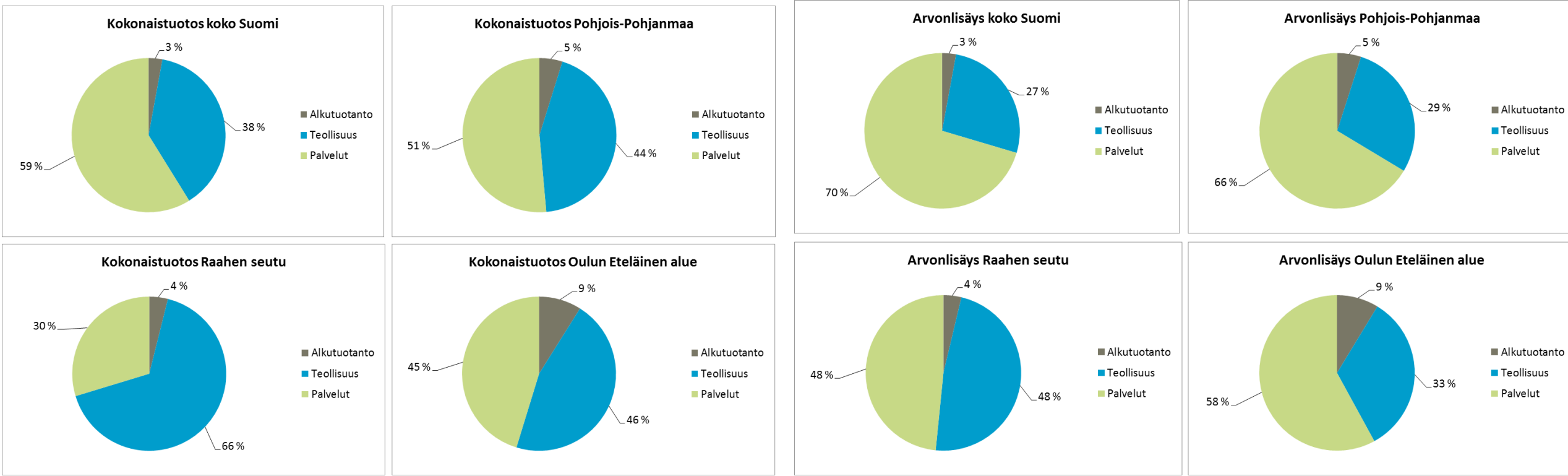
TOIMIPAIKAT JA TYÖPAIKKOJEN JAKAUTUMINEN



→ Raahen seutu suuret toimijat ja niiden resurssivirrät

→ Oulun eteläinen alkutuotannon merkittävä rooli, paljon pieniä toimijoita

KOKONAISTUOTOS JA ARVONLISÄ

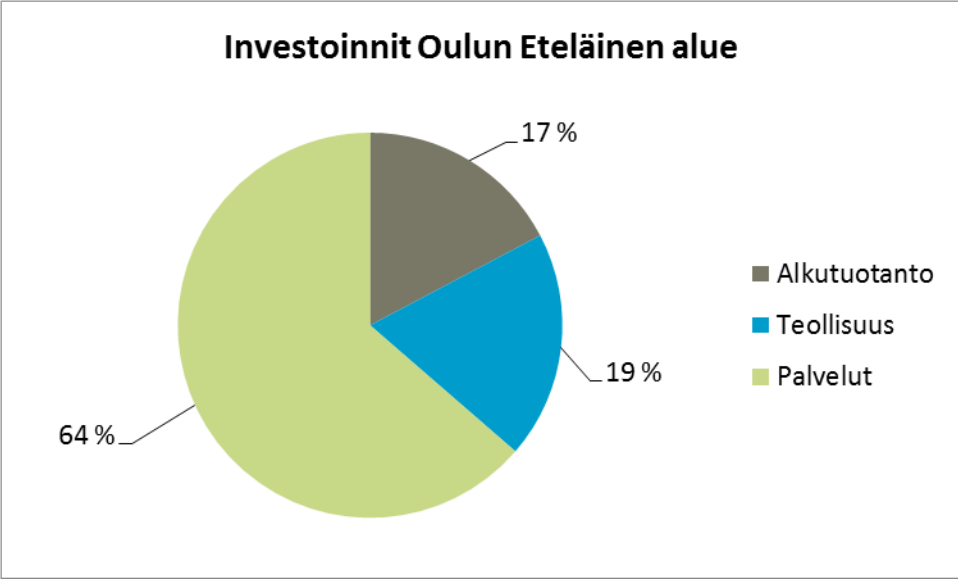
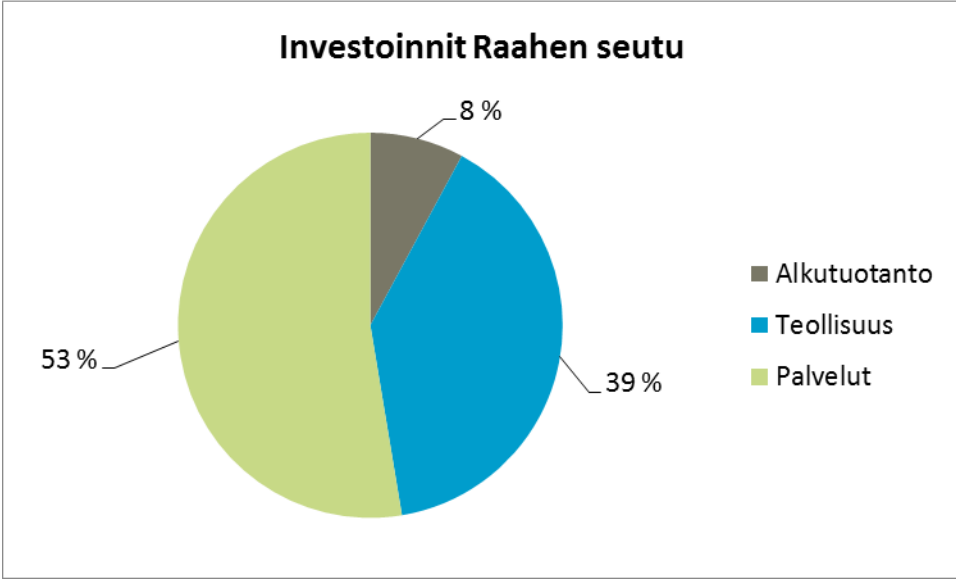
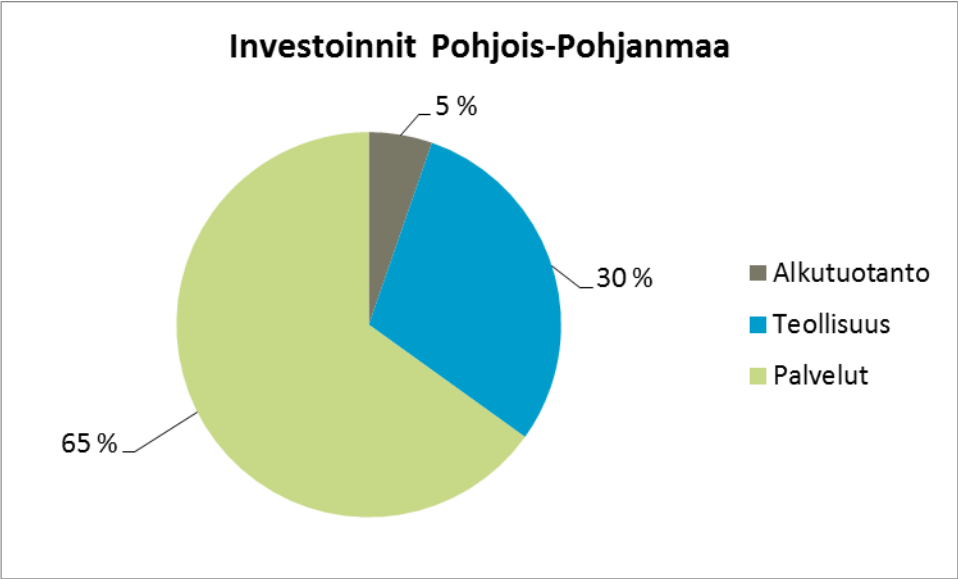
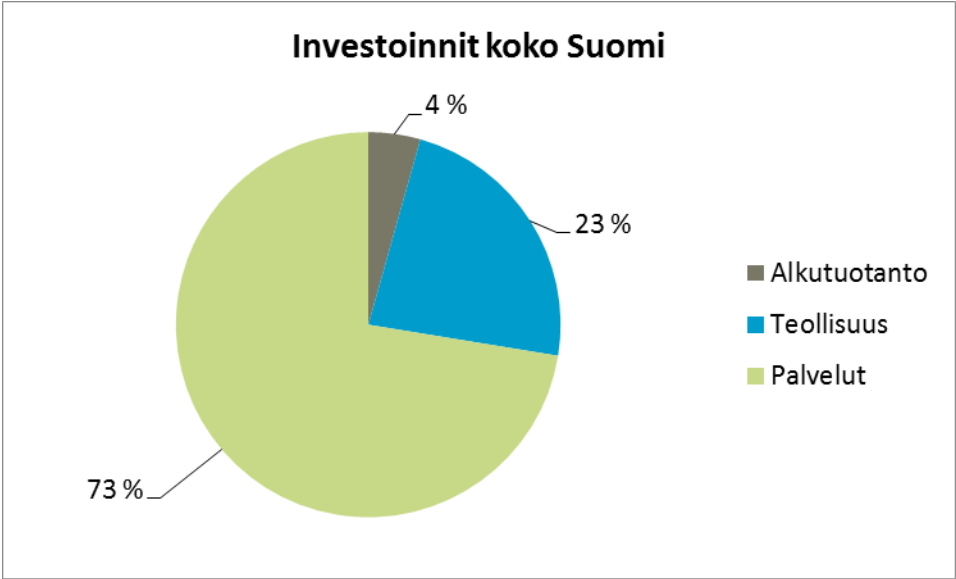


Teollisuus vahvassa roolissa

Alkutuotanto Oulun Eteläinen alue

→ Jos sivuvirrat hyödynnetään näkyy arvonlisäyksenä. Kokonaistuotos ei sen sijaan muutu nii vahvasti

INVESTOINNIT



RESURSSIVIRRAT

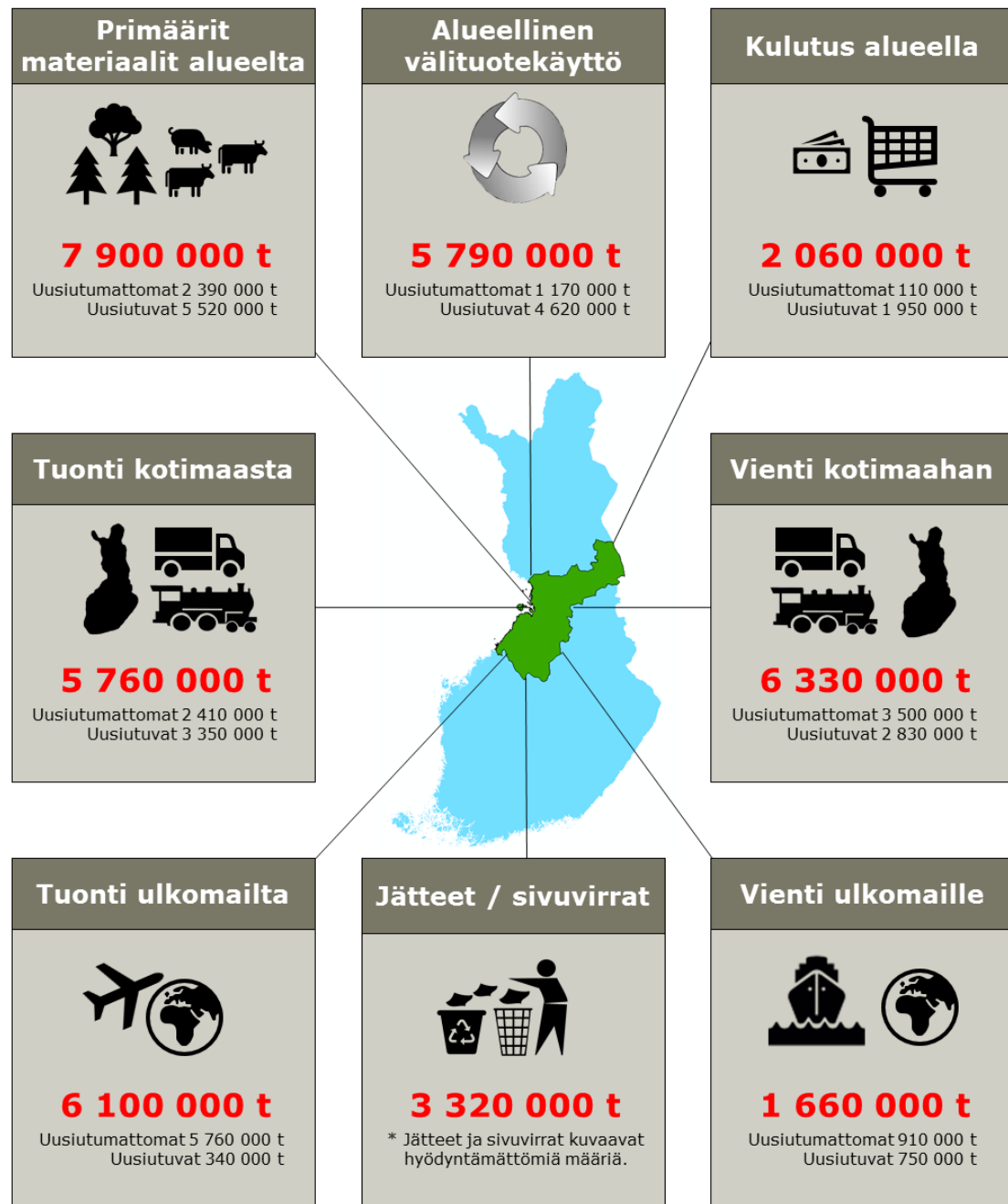
**MITEN MATERIAALIT LIIKKUVAT ALUEELLA,
MITÄ YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA MUODOSTUU
RESURSSIEN KÄYTÖSTÄ SEKÄ MITEN
RESURSSIVIRROISTA MUODOSTUU
RAHAVIRTOJA JA
ALUETALOUSVAIKUTUKSIA?**

POHJOIS-POHJANMAAN NYKYISET MATERIAALIVIRRAT

Materiaalivirrat muodostuvat:

1. Saapuminen alueelle
 - Primäärit materiaalit alueelta
 - Tuonti kotimaasta
 - Tuonti ulkomailta
2. Kierto alueella
 - Välituotekäyttö alueella
 - Jätteiden ja sivuvirtojen hyödyntäminen
3. Poistuminen alueelta
 - Yksityinen ja julkinen kulutus
 - Vienti muualle Suomeen
 - Vienti ulkomaille
 - Jätteiden ja sivuvirtojen hävitys

Materiaalivirrat ja resurssien käyttö voidaan jakaa karkeasti uusiutumattomiin materiaaleihin, uusiutuviin materiaaleihin, energiaan sekä hyödyntämättömiin sivuvirtoihin ja jätteisiin.



Poikkileikkaus vuoden 2016 materiaalitaseesta Pohjois-Pohjanmaalla.

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

MATERIAALIEN KÄYTTÖ

- Pohjois-Pohjanmaalla suurimmat materiaalivirrat liikkuvat teollisuudessa
 - 85 % uusiutumattomista materiaaleista
 - 65 % uusiutuvista materiaaleista
 - 52 % energiasta
 - Euromääräisesti mitattuna 58 % kaikesta välituotekäytöstä
- Alkutuotannossa materiaalien käyttö on suurempaa kuin euromääräisten tulosten perusteella voisi olettaa
 - 13 % uusiutumattomista materiaaleista
 - 33 % uusiutuvista materiaaleista
 - 3 % energiasta
 - Euromääräisesti mitattuna 3 % kaikesta välituotekäytöstä

Toimiala	Uusiutumattomat materiaalit (t)	Uusiutuvat materiaalit (t)	Energia (GWh)
YHTEENSÄ	15 865 000	11 715 000	23 100
<i>ALKUTUOTANTO</i>	<i>2 015 000</i>	<i>3 886 000</i>	<i>600</i>
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
<i>TEOLLISUUS</i>	<i>13 435 000</i>	<i>7 568 000</i>	<i>12 100</i>
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
36-39 Veden otto, puhdistus ja jakelu; Jäte- ja jätevesihuolto	13 000	3 000	220
41-43 Rakentaminen	925 000	486 000	420

MATERIAALIEN KÄYTTÖ

- Pohjois-Pohjanmaalla palvelutoimialoilla liikkuu vähän materiaalivirtoja mutta energiaa kulutetaan merkittävässä määrin
 - 3 % uusiutumattomista materiaaleista
 - 2 % uusiutuvista materiaaleista
 - 45 % energiasta
 - Euromääräisesti mitattuna 39 % kaikesta välituotekäytöstä
- palvelutoimialat ovat varsin energiasäästökohteita ja suurimmat resurssitehokkuuden tehostamiskohteet liittyvät energiakulutuksen seurantaan ja kehittämiseen.

Toimiala	Uusiutumattomat materiaalit (t)	Uusiutuvat materiaalit (t)	Energia (GWh)
PALVELUT	415 000	261 000	10 400
45 Autojen ym. kauppa, korjaus ja huolto	31 000	4 000	180
46 Tukku- ja vähittäiskauppa	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 vakuutusta 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 Liikenne- ja viestintäpalvelut	2 000	2 000	60
71 Tekniset palvelut	7 000	6 000	140
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-, huvi- 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

MATERIAALIEN TARJONTA

Määrällisesti mitattuna yhdeksän (9) toimialaa, joilla liikkuu merkittävät määrät materiaaleja:

- Maatalous ja metsästys
 - mm. raakamaito, vilja, liha, peruna
- Metsätalous ja kalatalous
 - mm. raakapuu
- Kaivostoiminta ja louhinta
 - mm. sora, savi, kivi, turve
- Elintarviketeollisuus
 - mm. jalostettu maito ja -tuotteet, juusto, lihajalosteet, einekset
- Puuteollisuus
 - mm. sahattu ja höylätty puutavara, vaneri, parketti, puupakkaukset
- Paperiteollisuus
 - mm. paperi-, kartonki- ja pahvituotteet
- Kemianteollisuus
 - mm. jalostetut öljytuotteet, maalit ja lakat, pesu-, puhdistus- ja kiillotusaineet, tekokuidut, lääkkeet
- Rakennusaineteollisuus
 - mm. lasi, tulen kestävät tuotteet, tiili, sementti, kalkki, kipsi, betoni, leikattu tai muotoiltu kivi
- Metallien jalostus
 - mm. rauta, teräs, rautaseokset, jalometallit, teräsputket ja profiilit

Toimiala	Tarjonta	Yksikkö
01 Maatalous ja metsästys	4 432 000	t
02-03 Metsätalous ja kalatalous	6 030 000	m ³
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

* Ei sisällä sivuvirtoja, joilla ei ole rahallista arvoa

ENERGIATUOTANNON TARJONTA JA POLTTOAINEIDEN KÄYTTÖ

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

Pohjois-Pohjanmaalla on selkeästi muuta Suomea enemmän vesi- ja tuulivoimaloita

- Tuulivoiman osuus energiantuotannosta on noin 8 % (Suomessa noin 1 %)
- Vesivoiman osuus energiantuotannosta on noin 15 % (Suomessa on noin 4 %)

Voimalaitosten käyttämistä polttoaineista selkeästi suurimmat yksittäiset määrät ovat teollisuuden sivuvirtoja

- masuuni- ja koksikaasu (metallien jalostuksen sivuvirta),
- mustalipeä (paperiteollisuuden sivuvirta)
- kuori ja sahanpuru (puuteollisuuden sivuvirta).

Primääreistä polttoaineista uusiutumattomat polttoaineet ovat Pohjois-Pohjanmaalla varsin yleisiä, mikä näkyy mm. jyrsinturpeen ja raskaan polttoöljyn käytön määrässä.

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, 0-kuitu, kaatopaikkakaasu, kierrätyspuu, palaturve)	25 000	100

HYÖDYNTÄMÄTTÖMÄT SIVUVIRRRAT JA JÄTTEET

Hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätteitä muodostuu noin 3,3 miljoonaa tonnia vuodessa

- **Alkutuotannon osuus on noin 39 %**
- Merkittäviä määriä sivuvirtoja, joita ei voida nykyisillä menetelmillä hyödyntää kustannustehokkaasti syntyy erityisesti:
 - kaivostoiminnassa ja louhinnassa (mm. sivukivi) ja
 - maataloudessa (mm. eläinten eritteet pelloille ja laitumille).
- **Teollisuuden osuus on noin 57 %** kaikesta alueella syntyvistä jätteistä ja hyödyntämättömistä sivuvirroista.
 - Toimialalla rakentaminen syntyy yli kuusi (6) kertaa enemmän hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätettä kuin seuraavaksi eniten hyödyntämättömiä sivuvirtoja ja jätettä synnyttävällä teollisuuden toimialalla.
 - Suurin osa rakentamisessa syntyvistä hyödyntämättömistä sivuvirroista ja jätteistä on maa-aineksia (noin 87 %).
- **Palveluiden osuus on noin 4 %**



PALVELUIDEN KÄYTTÖ JA TARJONTA

Palveluita käytetään Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä **noin 7 miljardin euron arvosta** (pl. kulutus)

Euromääräiset palveluiden käyttö jakaantuu Pohjois-Pohjanmaalla:

- Alkutuotantotoimialat 3 %
- Teollisuustoimialat 48 %
 - elektroniikkateollisuus 43 %
 - rakentaminen 20 %
- Palvelutoimialat käyttävät 49 %
 - asuntojen ja asuinkiinteistöjen hallinta 10 %
 - julkinen hallinto ja sosiaalivakuutus 10 %
 - terveyspalvelut 9 %
 - vähittäiskauppa 9 %
 - maaliikenne 7 %

Yksityinen ja julkinen palveluiden kulutus alueelta on Pohjois-Pohjanmaalla lisäksi **noin 8,1 miljardia euroa**

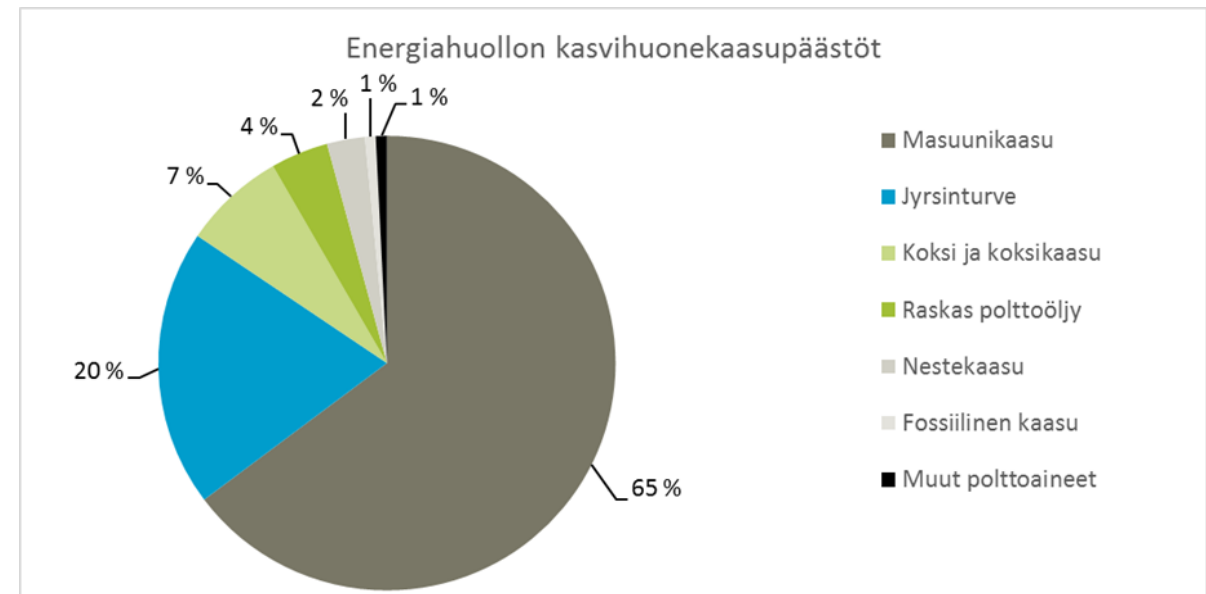
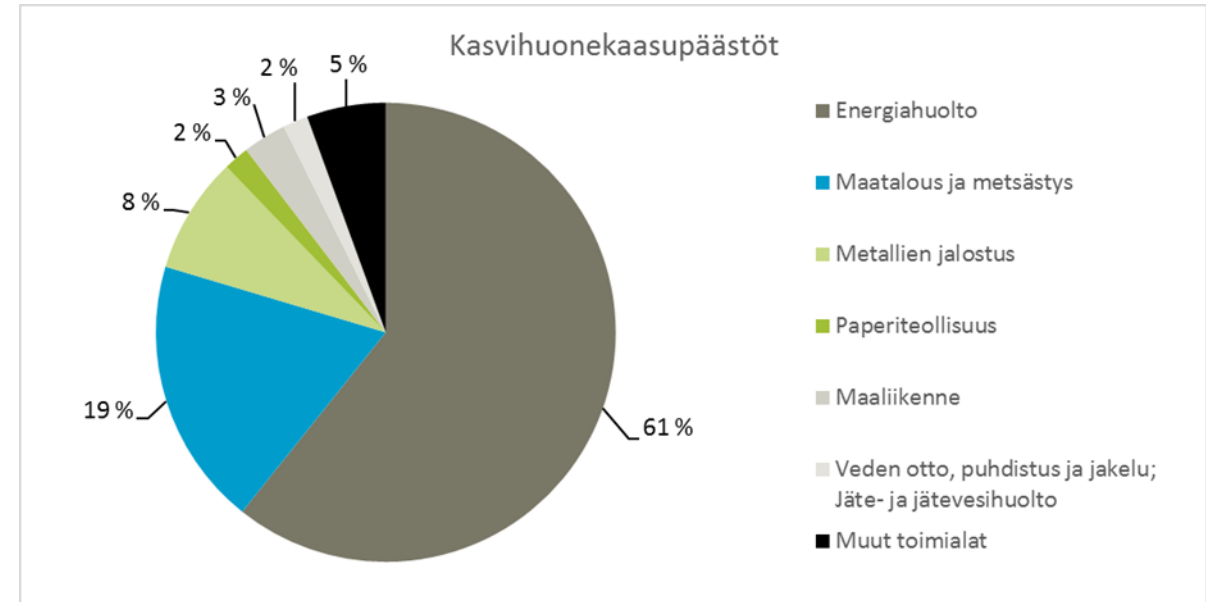
Palveluita tuotetaan Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä **noin 14,8 miljardin euron arvosta** (sis. kulutus)

Euromääräiset palveluiden tarjonta yli 500 miljoonaa euroa toimialoilla (noin 65 % kaikesta tarjonnasta):

- 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, perhevustukset, rahoitus- ja verotuspalvelut, julkisen sektorin hallintopalvelut)
- koulutus
(mm. esiasteen, perusasteen, keskiasteen ja korkea-asteen koulutuspalvelut)
- vähittäiskauppa
(mm. elintarvikkeiden myynti, ja muut kotitalouksille suunnattu myynti)
- sosiaalipalvelut
(mm. laitoshoitopalvelut, sosiaalihuollon avopalvelut vanhuksille ja vammaisille)
- maaliikenne
(mm. rautatieliikenne, tieliikenteen tavara- ja henkilöliikennepalvelut, putkijohtokuljetus)

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT

- Pohjois-Pohjanmaalla muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä noin 9 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. vuodessa
 - Noin 15 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Suomessa (pl. LULUCF-sektori)
 - LULUCF-sektorin hiilinielu on noin -7,4 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. (vuonna 2016 noin 27 % kaikesta Suomessa syntyvästä hiilinielusta)
- Energiahuollosta syntyvät ja laskennoissa huomioitavat kasvihuonekaasupäästöt ovat 61 % (lähes 5,5 Mt CO₂-ekv.) kaikista Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä.
 - Bioperäisiä kasvihuonekaasupäästöjä noin 1,8 Mt CO₂-ekv., joita ei kuitenkaan huomioida kasvihuonekaasuinventaarion laskennoissa.
 - Suurin osa päästöistä tulee masuunikaasun ja jysinturpeen poltosta (noin 84 % kaikista energiahuollon kasvihuonekaasupäästöistä)

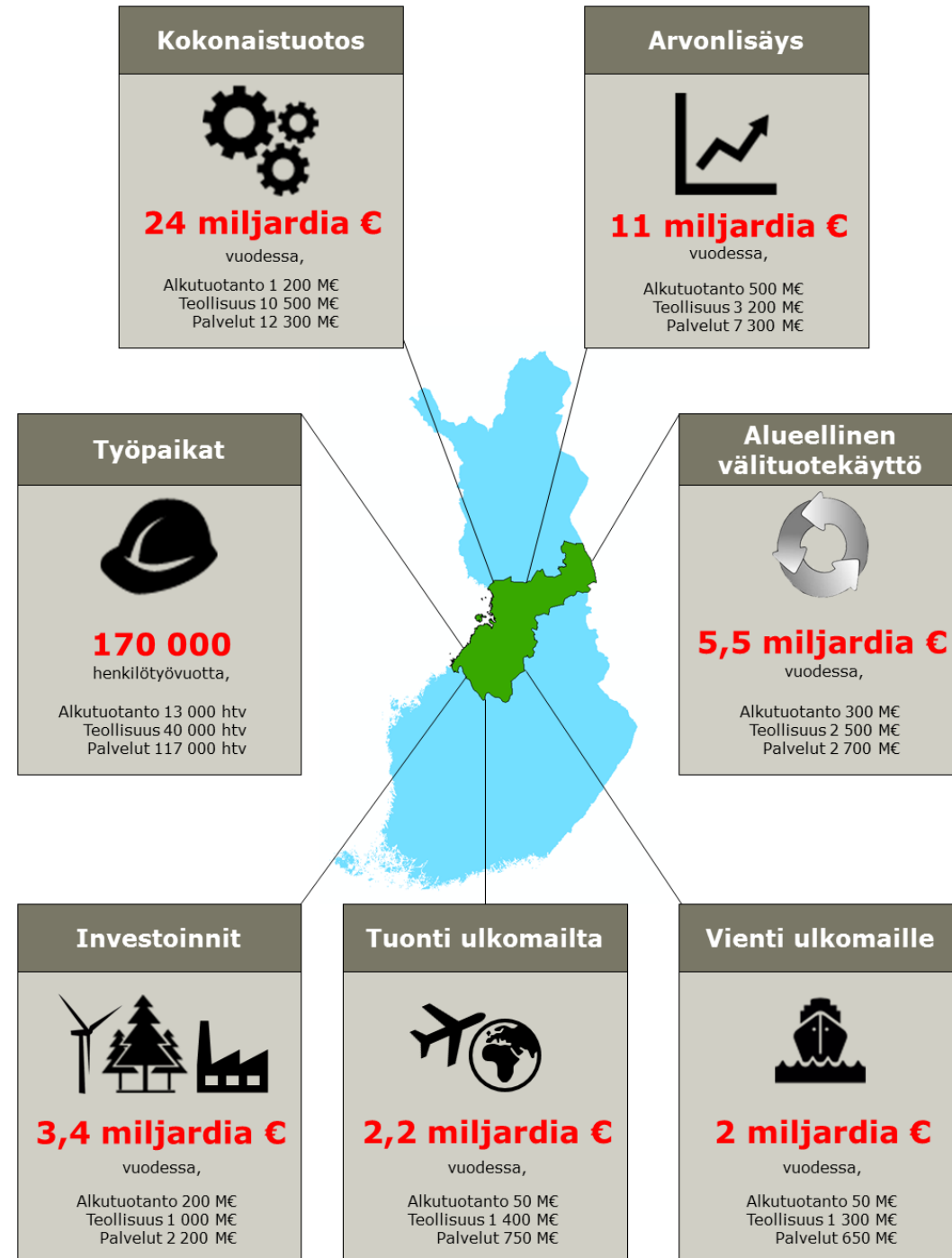


RAHAVIRRAT JA ALUETALOUS

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€

RAMBOLL



Poikkileikkaus vuoden 2016 rahavirroista ja työpaikoista Pohjois-Pohjanmaalla.

POHJOIS-POHJANMAAN RESURSSITEHOKKUUS

- Pohjois-Pohjanmaalla suorien panosten materiaali-intensiteetti on noin 1,7 kg / € BKT ja kokonaiskäyttö noin 48 t/hlö.
- Suomessa suorien panosten materiaali-intensiteetti on noin 1,1 kg / € BKT ja kokonaiskäyttö noin 42 t/hlö
 - **Suoria panoksia kulutetaan Pohjois-Pohjanmaalla enemmän kuin Suomessa keskimäärin ja panoksia tarvitaan enemmän saadakseen aikaan sama taloudellinen vaikutus**
- Pohjois-Pohjanmaalla luonnonvarojen kokonaiskäytön materiaali-intensiteetti on noin 2,6 kg / € BKT ja kokonaiskäyttö noin 75 t/hlö.
- Suomessa luonnonvarojen kokonaiskäytön materiaali-intensiteetti on noin 2,8 kg / € BKT ja kokonaiskäyttö noin 106 t/hlö.
 - **Luonnonvarojen kokonaiskäyttö on vähäisempää Pohjois-Pohjanmaalla kuin Suomessa keskimäärin ja hyödyntämättömiä sivuvirtoja ei synny yhtä paljon**

Resurssitehokkuus pähkinäkuoressa

Resurssitehokkuus on kestävän 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.



KEINOT RESURSSITEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

MITEN RESURSSITEHOKKUUTTA VOITAISIIIN
PARANTAA ERI TOIMIALOILLA,
MILLAINEN ON RESURSSITEHOKKUUDEN
PARANTAMISEN POTENTIAALI JA
MILLAISELLA AIKAJÄNTEELLÄ
POTENTIAALIN ON MAHDOLLISTA
TOTEUTUA?

MAHDOLLISET KEINOT RESURSSITEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

	Lanta (m ³)	Metaani (m ³)	Biokaasun määrä (m ³)	Biokaasun määrä (t)	Biokaasun hinta (M€)
Oulun Eteläinen alue	1 160 000	17 370 000	28 950 510	21 020	30
Raahe	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

- Nykyisin lietelanta käytetään lähes kokonaisuudessaan pelloilla lannoitekäytössä.
- Vaihtoehtoinen resurssitehokkuutta lisäävä käyttö voisi olla biopolttoaineiden valmistus

→ **Biokaasupotentiaali Pohjois-Pohjanmaalla yhteensä yli 50 miljoonaa euroa**



"Jenbacher" -kaasumoottori (660 kW). (Oulun Jätehuolto)

MAHDOLLISET KEINOT RESURSSITEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

Teollisuudessa ja palvelutoimialoilla resurssitehokkuus tulee parantumaan hyvin erilailla eri toimialoilla.

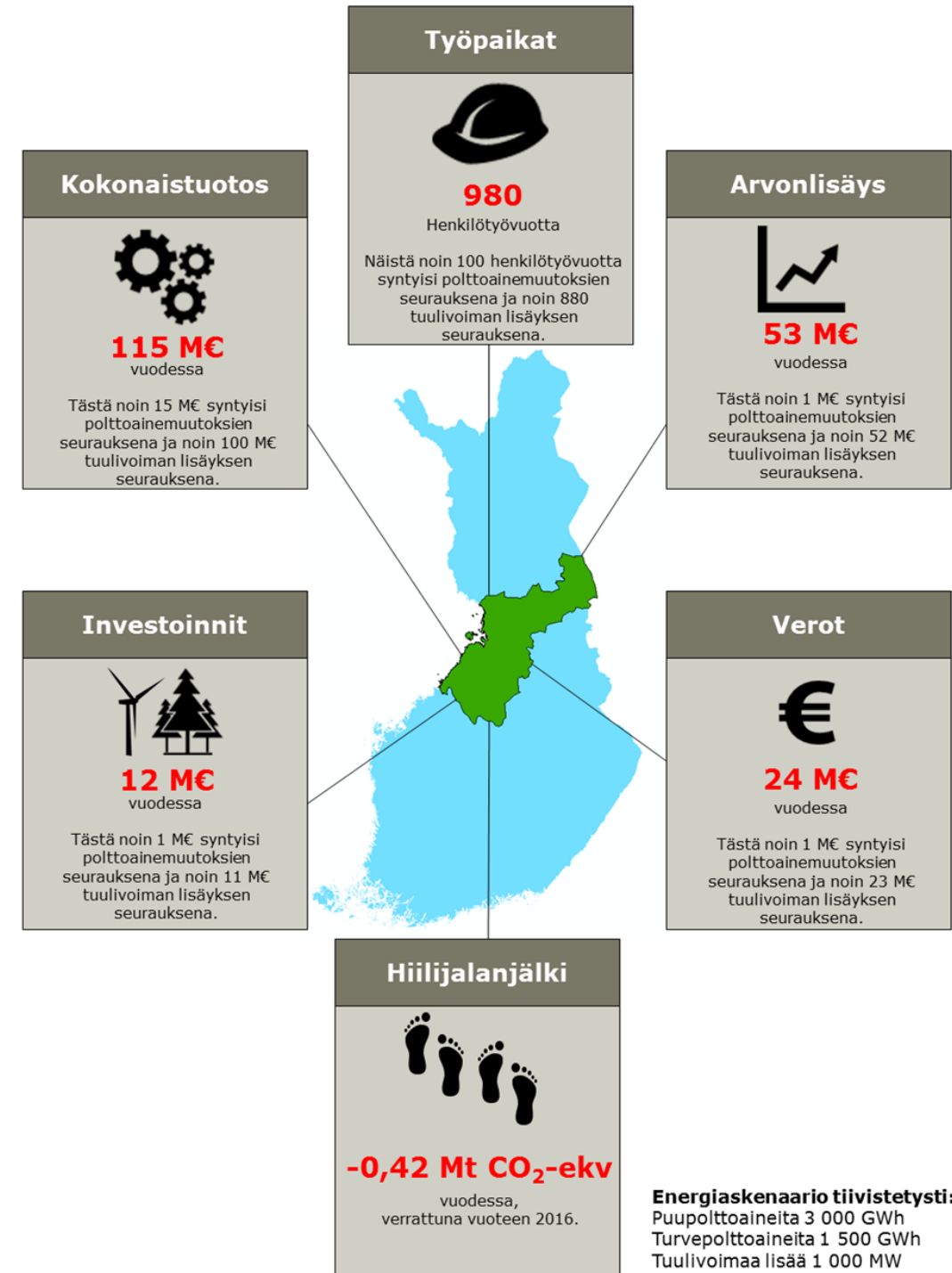
- Suurimmat resurssitehokkuuden potentiaalit teollisuudessa ovat toimialoilla:
 - Rakentaminen
 - Rakennusaineteollisuus
 - Kulkuneuvojen valmistus
 - Muiden koneiden ja laitteiden valmistus
- Suurimmat resurssitehokkuuden potentiaalit ovat palvelutoimialoilla:
 - Maaliikenne
 - Majoitus- ja ravitsemistoiminta
 - Tekniset palvelut
 - Tieteellinen tutkimus ja kehittäminen
 - Vuokraus- ja leasingtoiminta

ENERGIATOIMIALALLA TAPAHTUVIEN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET

**MITEN ENERGIATOIMIALALLA TAPAHTUVAT
MUUTOKSET VAIKUTTAVAT ALUETALOUTEEN
JA ILMASTOON?**

ENERGIASKENAARIO

- Energiaskenaariossa:
 - Tuulivoimaan 1000 MW uutta tuotantokapasiteettia vuosina 2018-2030
 - Puupolttoaineiden käyttö on 3 000 GWh vuonna 2030
 - Turpeen käyttö on 1 500 GWh vuonna 2030
- **Kokonaisuudessaan materiaalien kysyntä pysyy määrällisesti lähes samana aluetasolla tarkasteltuna, mutta materiaalivirrat muuttuvat eri laatuiseksi sekä synnyttävät selkeästi erilaisia vuorovaikutussuhteita toimialojen välillä**
- Energiaskenaarion mukaisessa tilanteessa kasvihuonekaasupäästöt vähenevät lähes **-420 000 t CO₂-ekv.**
 - vastaa noin **5 %** kaikista kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016
 - vastaa **8 %** kaikista energiatuotannon kasvihuonekaasupäästöistä Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2016.



HANHIKIVI 1 -HANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET

**MILLAISIA ALUETALOUSVAIKUTUKSIA
SYNTYY, MITEN NE AJALLISESTI
JAKAUTUVAT ERI ELINKAAREN VAIHEISIIN
SEKÄ MITEN ALUETALOUSVAIKUTUKSET
MUODOSTUVAT MAANTIETEELLISESTI?**

HANHIKIVI 1 -HANKKEEN ALUETALOUELLISET VAIKUTUKSET

- Ydinvoimalahankeen resurssivirtojen kartoitus ja vaikutusten arviointi jaettiin kolmeen osaan:

1) infran rakentamisen aikaiset vaikutukset

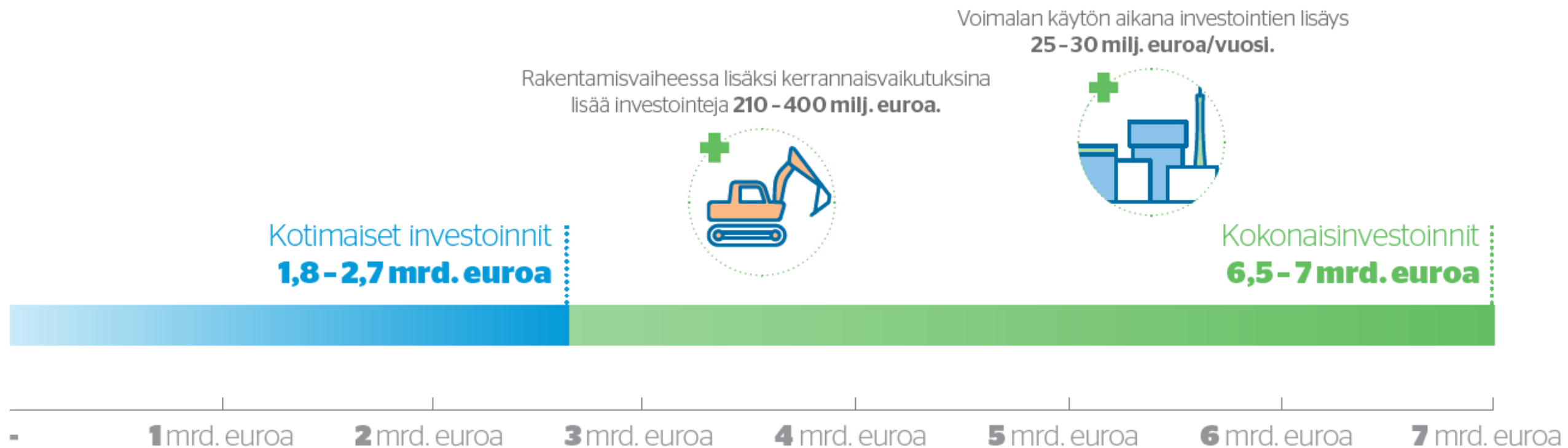
2) ydinvoimalan rakentamisen aikaiset vaikutukset

3) ydinvoimalan käytön aikaiset vaikutukset

- Arvioinnit tehtiin skenaariotarkasteluina, joissa arvioitiin tarvittavia materiaalipanoksia sekä euromääräisten palveluiden ostoja eri elinkaaren vaiheissa
- Tarvittavat lähtötiedot saatiin Fennovoimalta sekä RAOS Project Oy:ltä
- infran rakentamisen sekä ydinvoimalan rakentamisen ajalta tulokset ovat kumulatiivisia kokonaisvaikutuksia
- Käytön ajalta tulokset ovat vuosittaisia vaikutuksia
- Rakentamisen kotimaisuusasteen vaihteluväli on 25 – 40 %



HANHIKIVI 1 -HANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: INVESTOINNIT



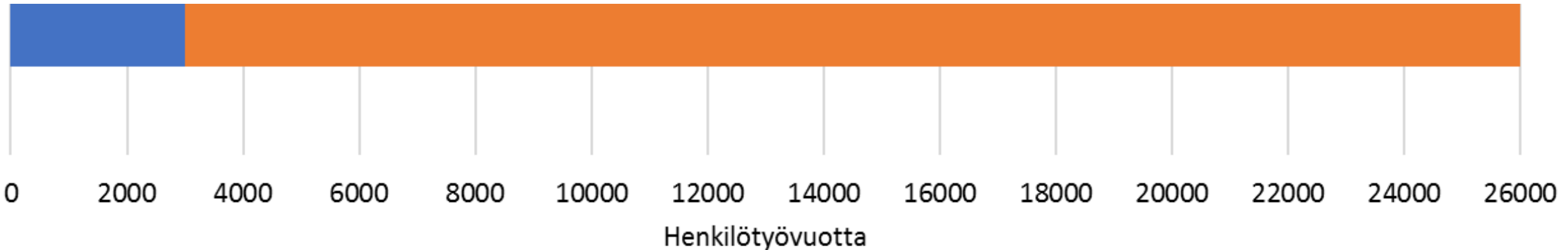
HANHIKIVI 1 -HANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: TYÖLLISYYS

Ydinvoimalan käyttö
2 500 – 2 600 henkilötyövuotta/vuosi

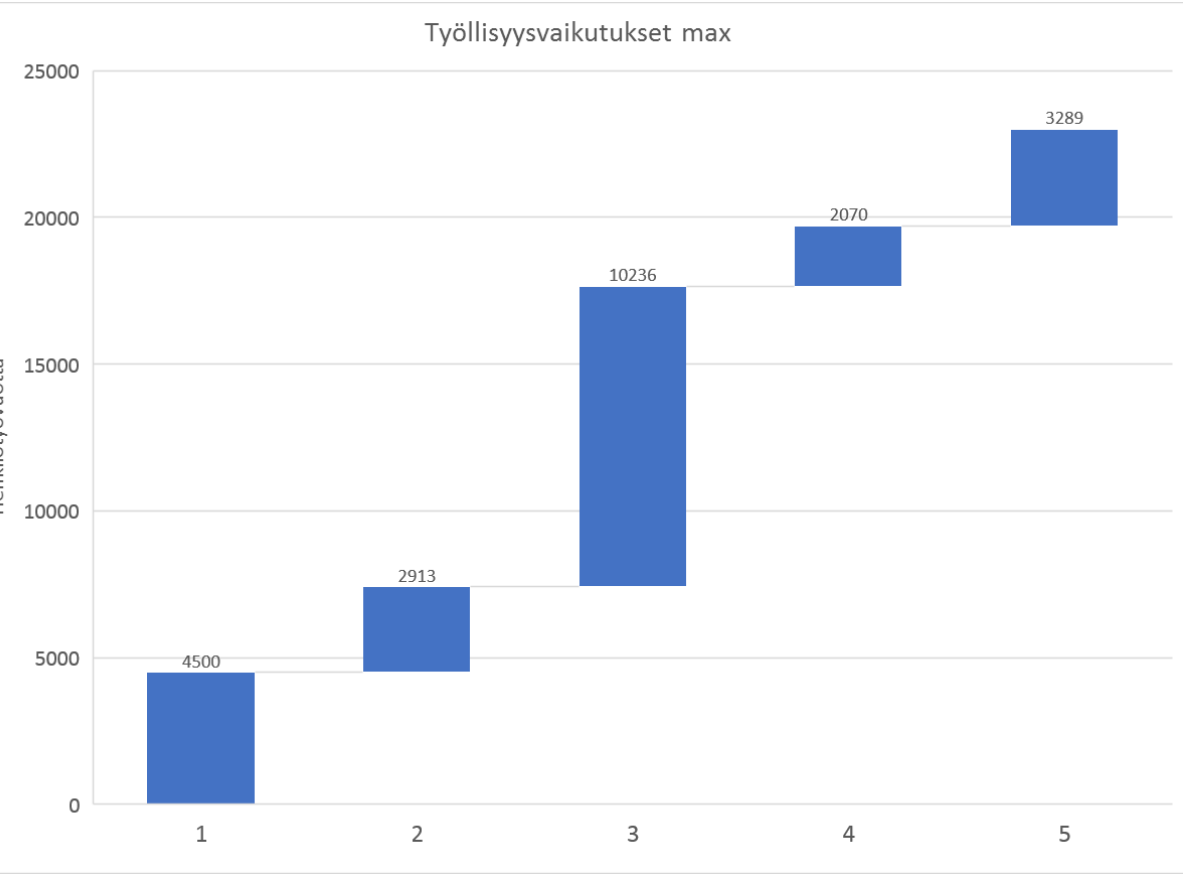


Infran rakentaminen
3000 henkilötyövuotta

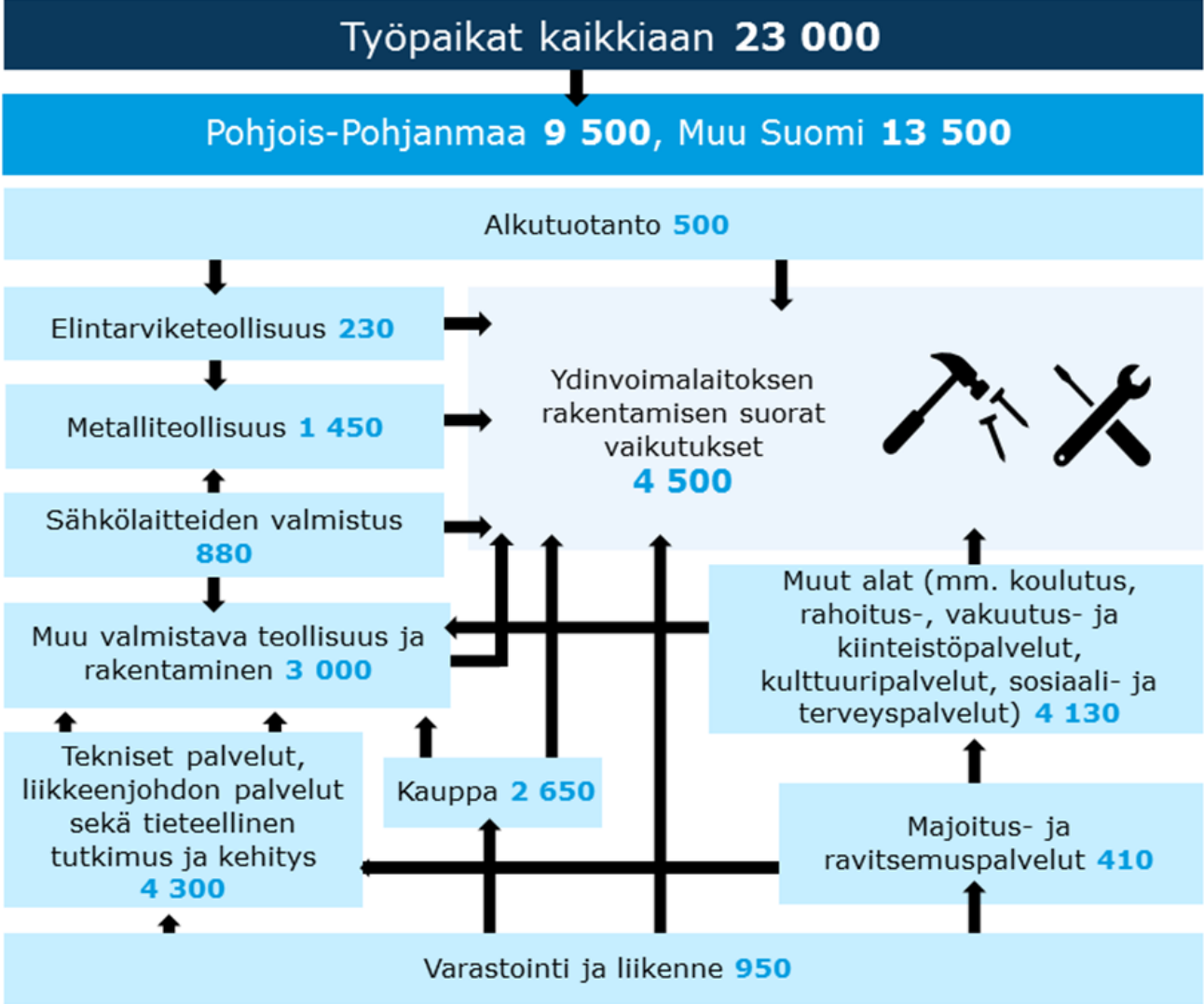
Ydinvoimalan rakentaminen
14 400 – 23 000 henkilötyövuotta



YDINVOIMALAN RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET: TYÖLLISYYS

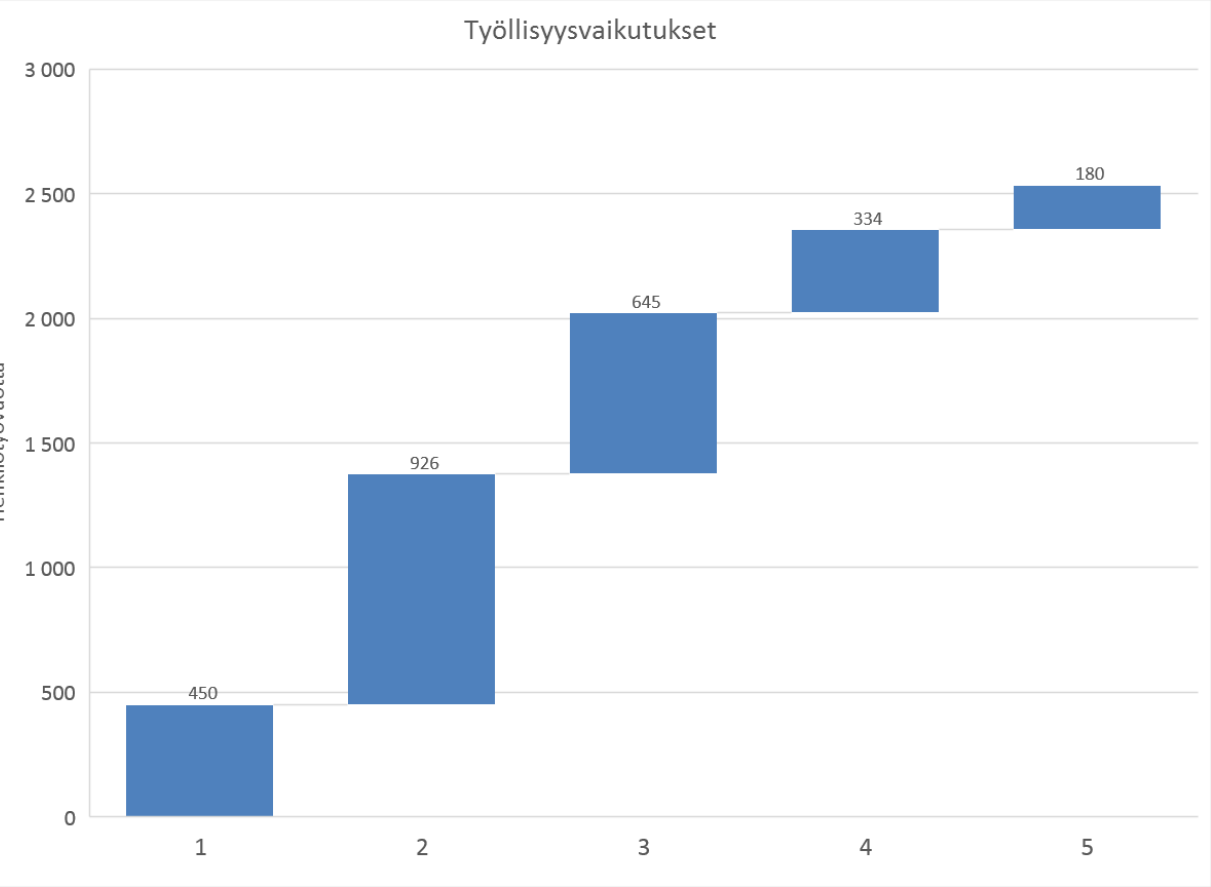


- 1 = Suorat vaikutukset
- 2 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi
- 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi

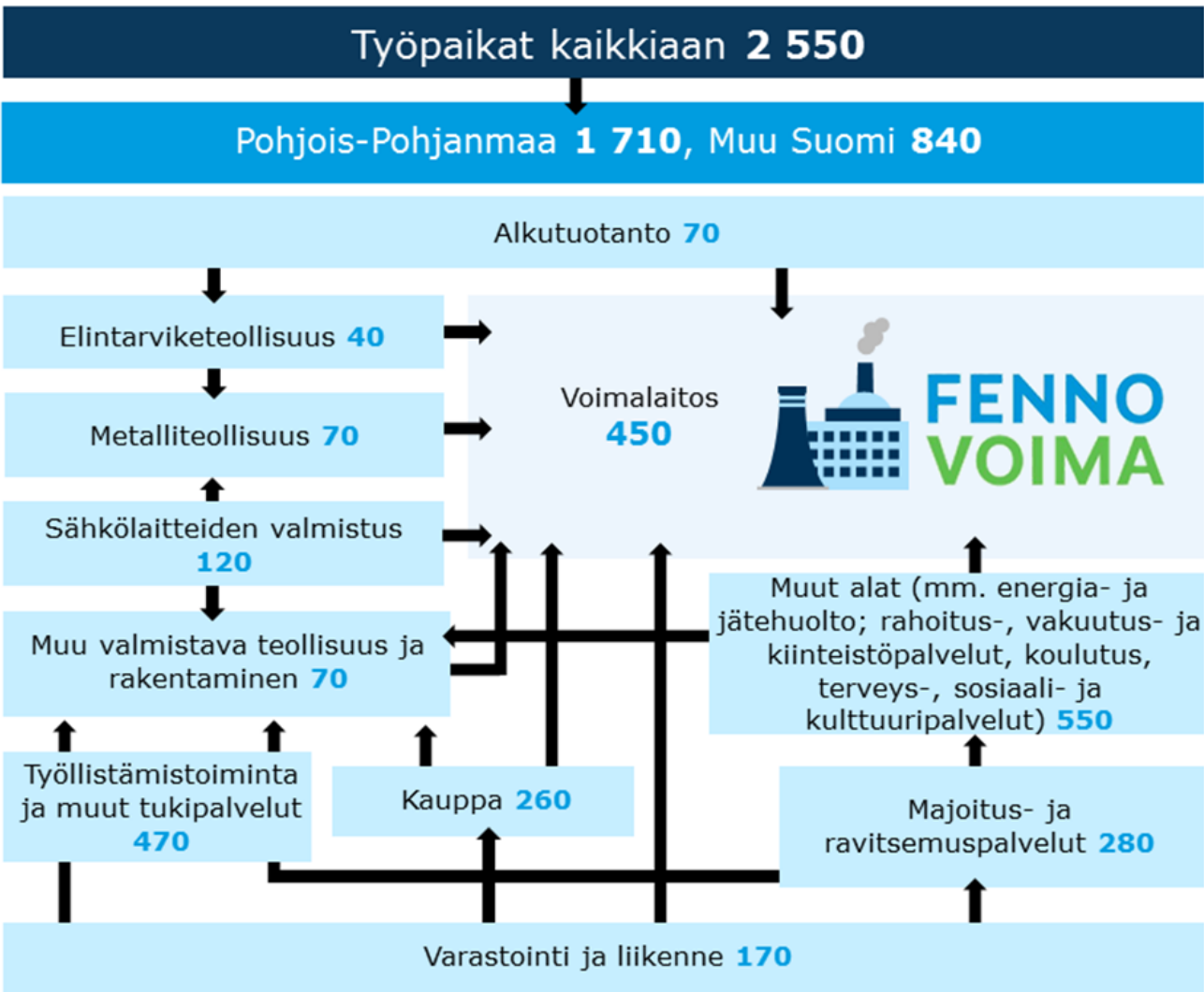


Esitetyt luvut kuvaavat työllisyysvaikutuksia, kun rakentamisen kotimaisuusaste on 40 %.

YDINVOIMALAN KÄYTÖNAIKAISET VAIKUTUKSET: TYÖLLISYYS



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



Käyttövaiheessa voimalaitos tulee työllistämään arviolta 400 -500 henkilöä. Esitetyssä kuvaajassa työllisyys on arvioitu oletuksella, että voimalaitos työllistää 450 henkilöä.

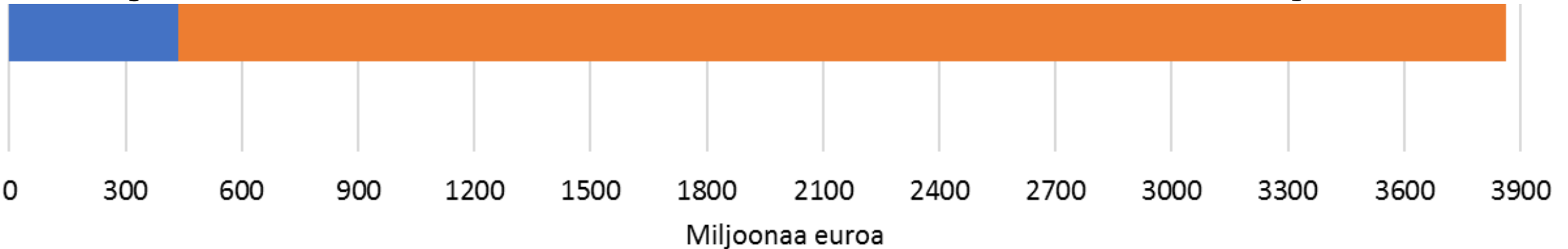
HANHIKIVI 1 -HANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: KOKONAISTUOTOS

Ydinvoimalan käyttö
460 – 560 miljoonaa euroa/vuosi



Infran rakentaminen
434 miljoonaa euroa

Ydinvoimalan rakentaminen
2126 – 3430 miljoonaa euroa



HANHIKIVI 1 -HANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: VEROTULOT



Erilaisia välittömiä ja välillisiä **veroja maksetaan** yhteensä

Lisäksi

70 milj.

euroa infran rakentamisen
aikana

342 – 564 milj.

euroa voimalan rakentamisen
aikana

49 milj.

euroa/vuosi voimalan käytön
aikana.

Infran ja voimalan rakentamisen aikana:

- valtiolle tuote-, tuotanto- ja arvonlisäveroja koko maasta **289 – 421 milj. euroa**, josta Pohjois-Pohjanmaalta **108 – 163 milj. euroa**.
- Pohjois-Pohjanmaan kunnille lisää kunnallisveroina, osuuksia yritysten yhteisöveroista ja kiinteistöveroina **60 – 90 milj. euroa**.

TUULIVOIMARAKENTAMISEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET

**MILLAISIA ALUETALOUSVAIKUTUKSIA
SYNTYY, MITEN NE AJALLISESTI
JAKAUTUVAT ERI ELINKAAREN VAIHEISIIN
SEKÄ MITEN ALUETALOUSVAIKUTUKSET
MUODOSTUVAT MAANTIETEELLISESTI?**

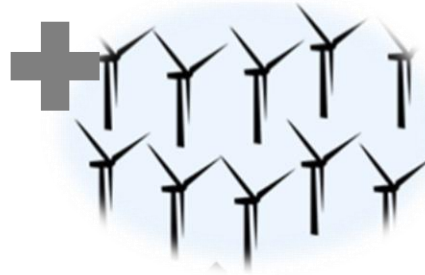
TUULIVOIMARAKENTAMISEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET

- selvitettiin 10 tuulivoimalan tuulipuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen
- Tuulipuistohankkeen resurssivirtojen kartoitus ja vaikutusten arviointi jaettiin kahteen osaan:
 - 1) rakentamisen aikaiset vaikutukset**
 - 2) käytön aikaiset vaikutukset**



TUULIVOIMAHANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: INVESTOINNIT

Tuulivoimapuiston käyttö
0,4 miljoonaa euroa/vuosi



Rakentaminen
50 miljoonaa euroa

Rakentamisen kerrannaisvaikutukset
2,4 miljoonaa euroa



0

5

10

15

20

25

30

35

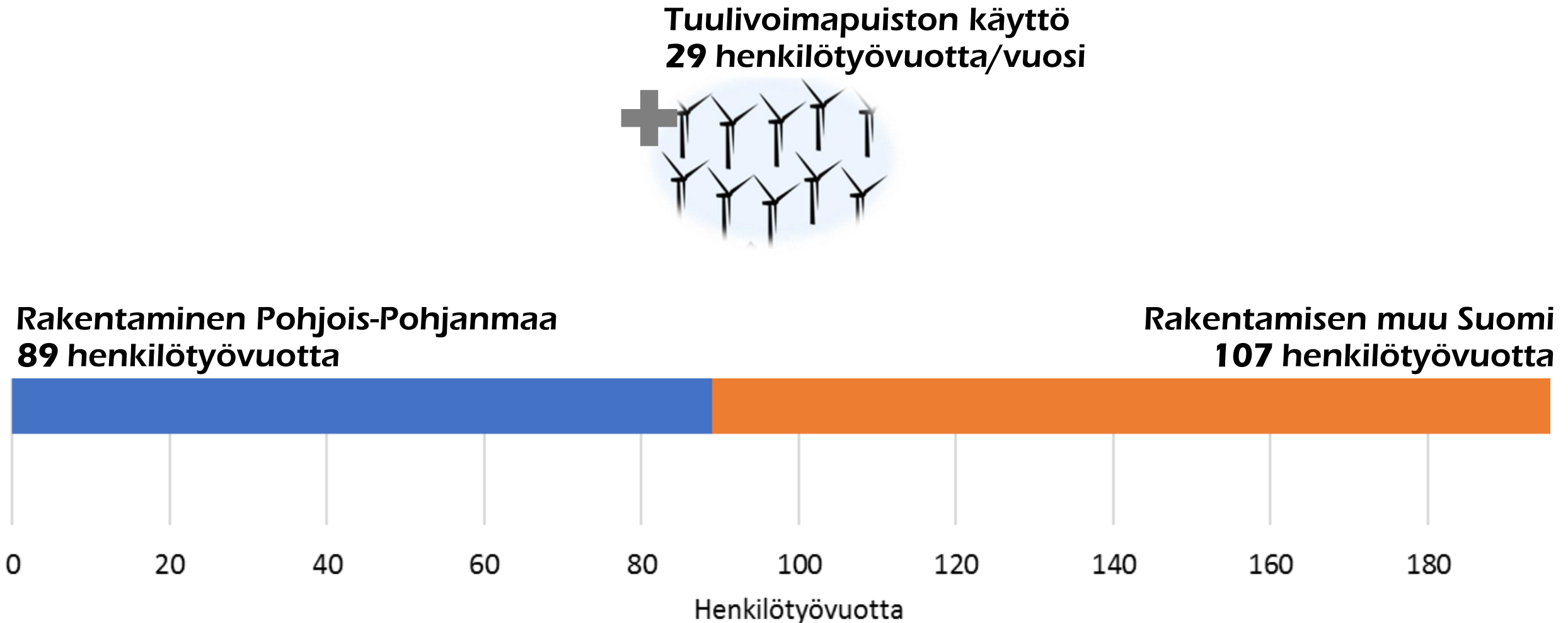
40

45

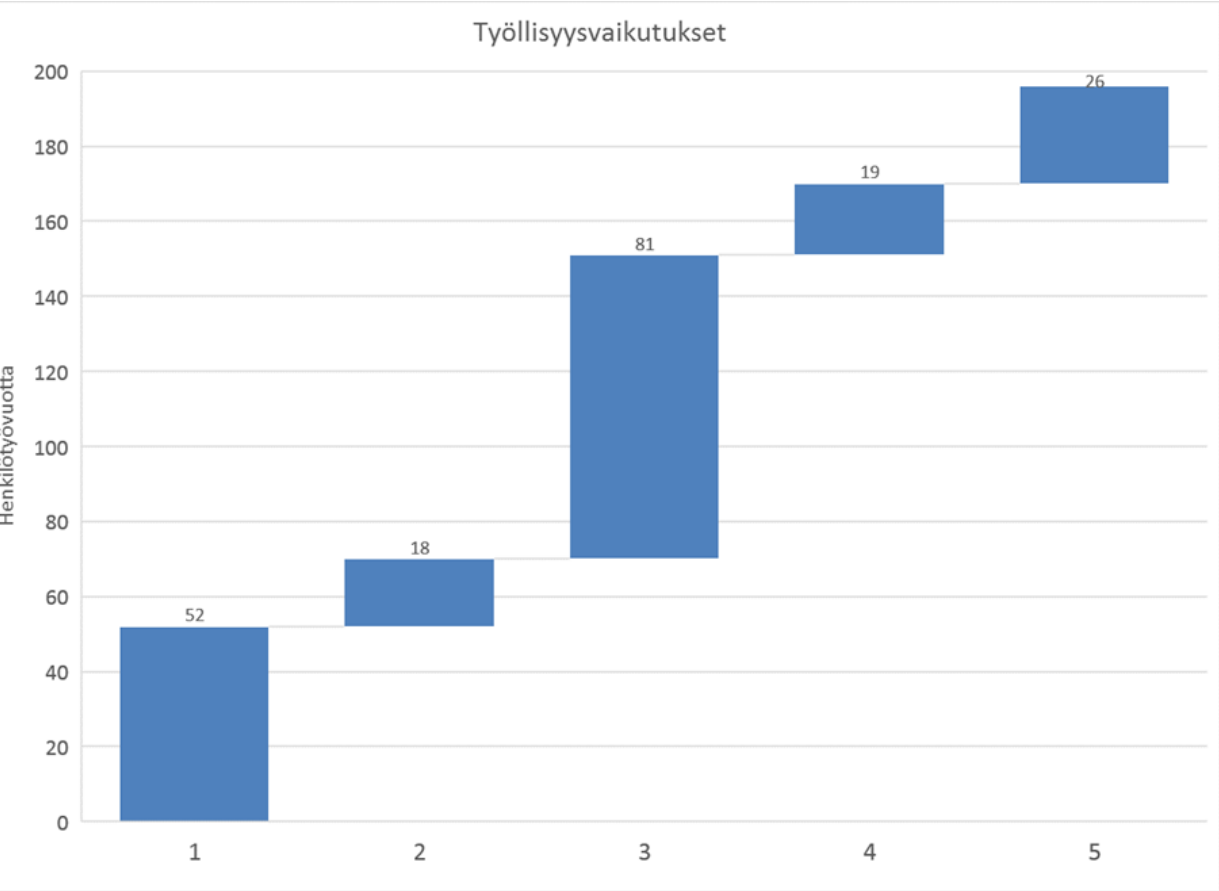
50

Miljoonaa euroa

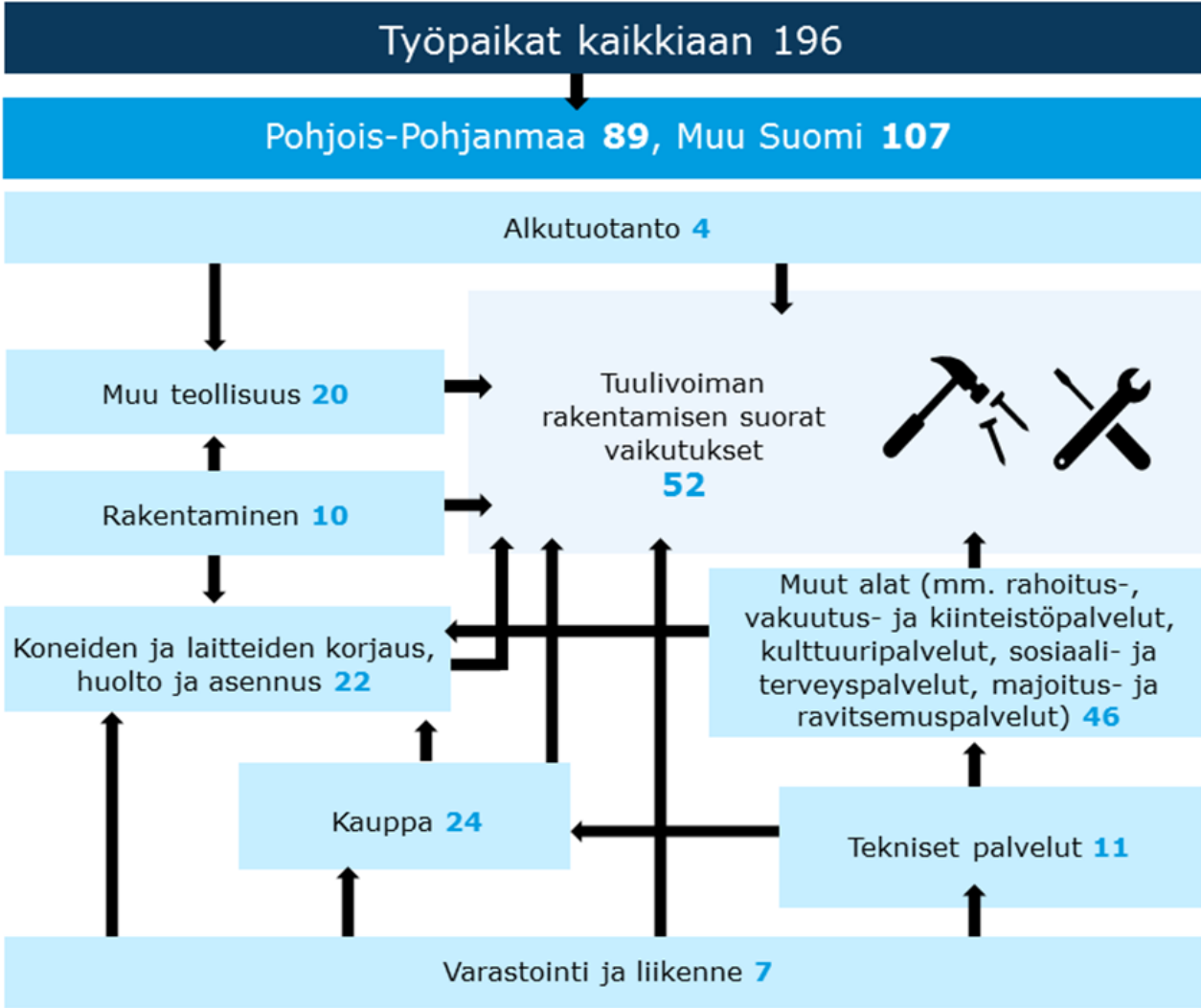
TUULIVOIMAHANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: TYÖLLISYYS



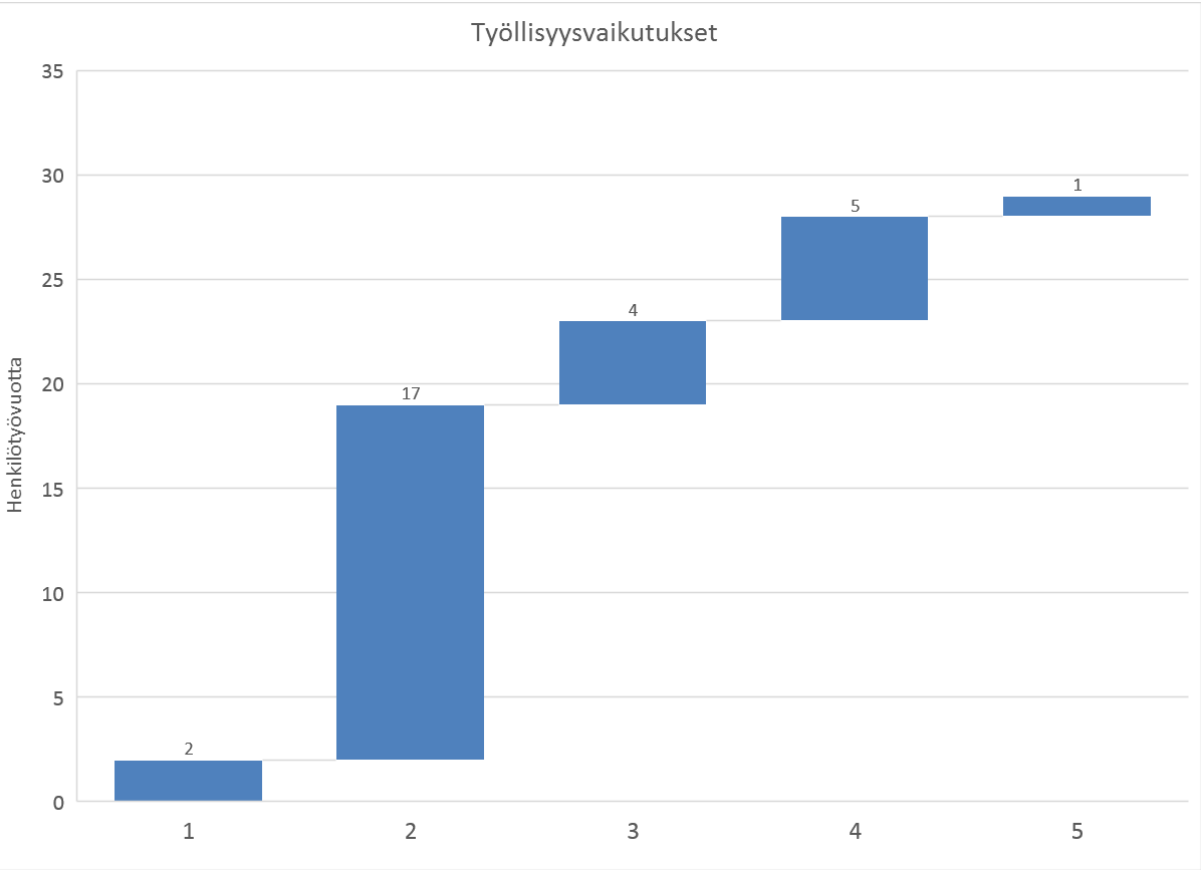
RAKENTAMISEN AIKAISET TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET



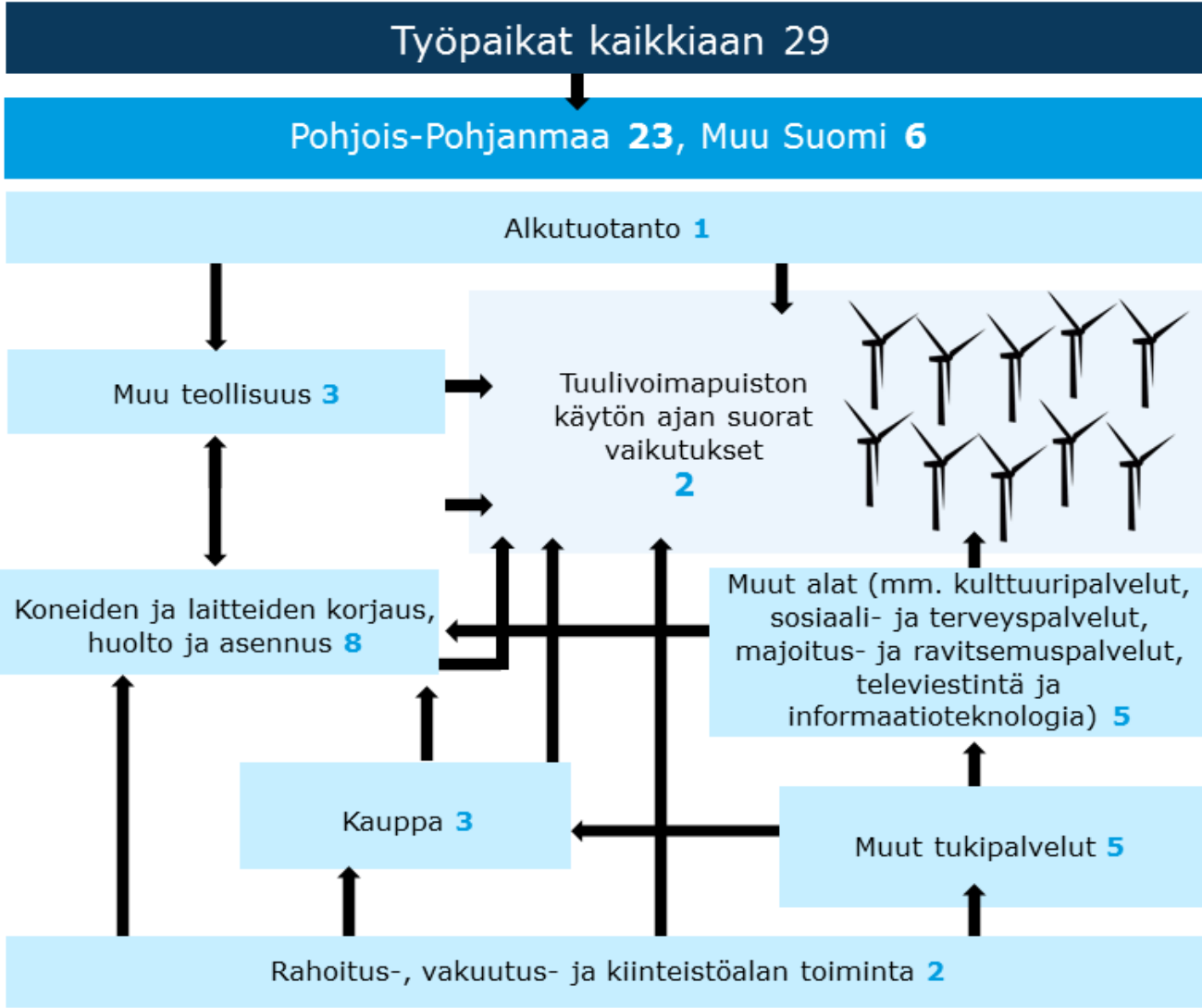
- 1 = Suorat vaikutukset
- 2 = Tuotannon Kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi
- 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi



KÄYTÖN AIKAISET TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET

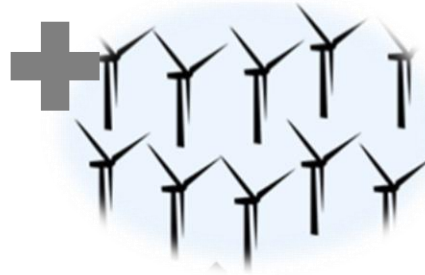


- 1 = Suorat vaikutukset
- 2 = Tuotannon Kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 3 = Tuotannon kerrannaisvaikutukset Suomi
- 4 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Pohjois-Pohjanmaa
- 5 = Kulutuksen kerrannaisvaikutukset Suomi



TUULIVOIMAHANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: KOKONAISTUOTOS

Tuulivoimapuiston käyttö
3,6 miljoonaa euroa/vuosi



Rakentaminen Pohjois-Pohjanmaa
12 miljoonaa euroa

Rakentaminen muu Suomi
17 miljoonaa euroa



0

5

10

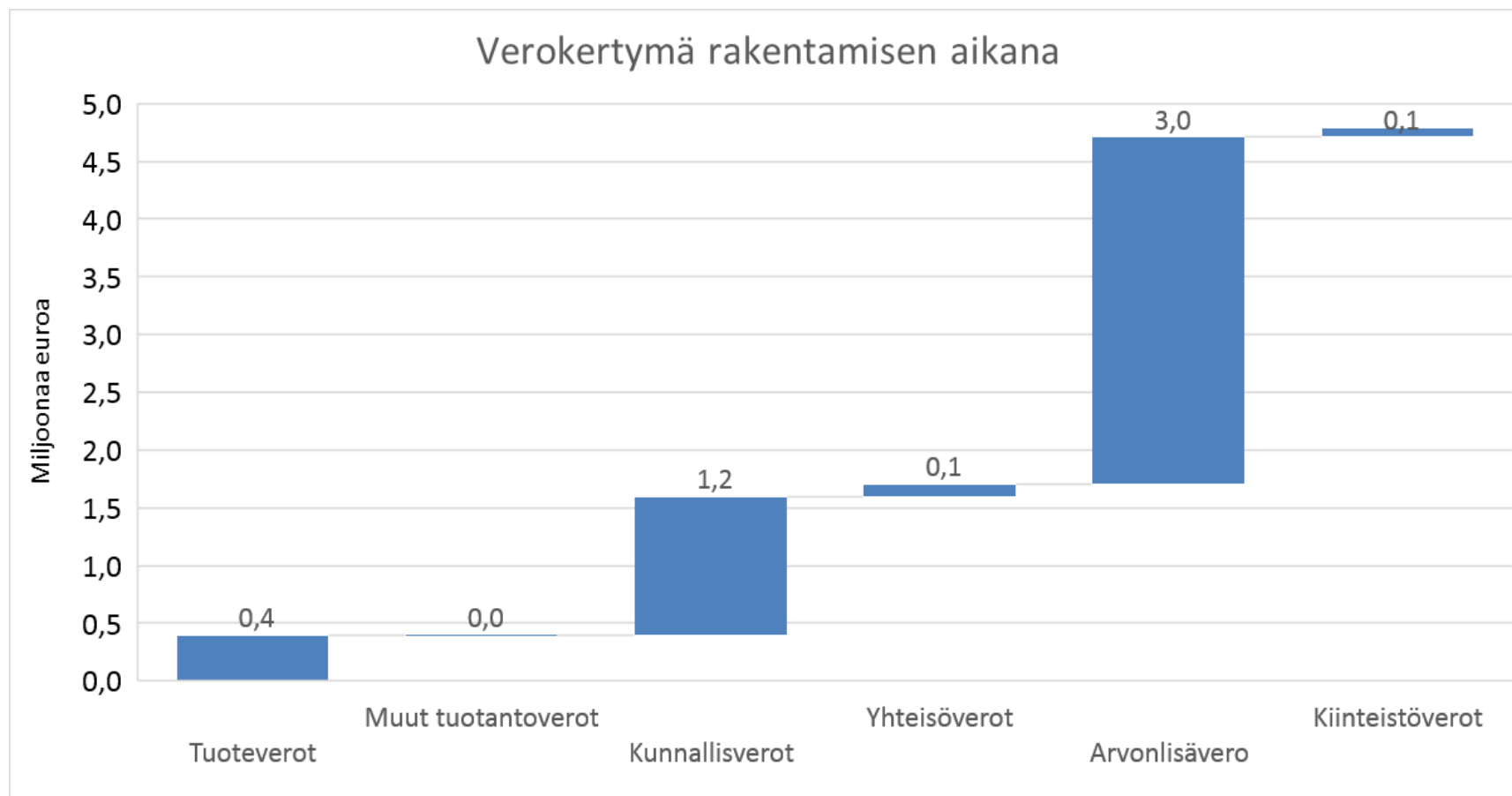
15

20

25

Miljoonaa euroa

TUULIVOIMAHANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: VEROTULOT RAKENTAMISEN AIKANA



TUULIVOIMAHANKKEEN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET: VEROTULOT KÄYTÖN AIKANA

