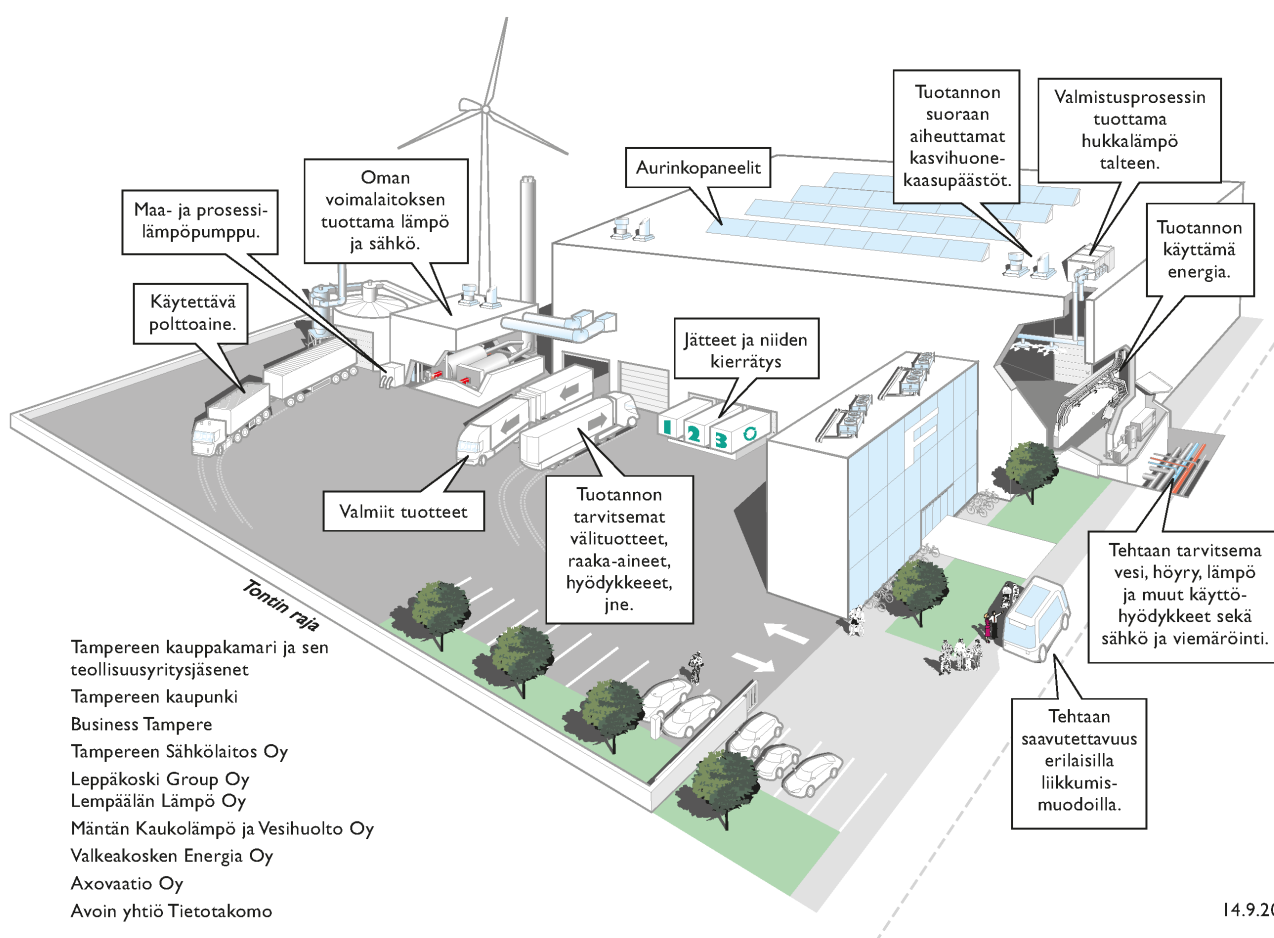


TEOLLISUUS OSANA ALUEELLISTA ILMASTOTYÖTÄ



LOPPURAPORTTI

3.8.2021
Teuvo Aro
Marko Nurminen

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	4
SUMMARY	6
1 Johdanto	8
2 Teollisuuden energiankäytöstä ja hiilijalanjäljestä	9
2.1 Hiilijalanjäljen rajauksesta	9
2.2 Yrityksen energiankäytöstä	10
3 Energian käyttötapa ja teknisiä CO ₂ -päästöjen periaatteellisia vähennysvaihtoehtoja	14
3.1 Kiinteistöenergiankäyttäjät	14
3.2 Sähköä runsaasti tuotannossa käyttävä yritys	14
3.3 Lämpöä prosessissa käyttävä yritys	15
3.4 Suorapolttoa käyttävät yritykset	15
3.5 Uudet teknologiat ja muutoksiin reagointi	16
4 Yritystason näkökulma	17
4.1 Tuotannon ja päästöjen muutosten suhde	17
4.2 CO ₂ -analyysi – ”ilmastoajokortti”	19
4.2.1 Miten energia-analyysi ja CO ₂ -analyysi eroavat?	19
4.2.2 CO ₂ -analyysin vaiheet	19
4.3 Hiilikädenjäljestä	23
5 Teollisuuden energian käytön tilastotietoja	25
5.1 Energian käyttö toimialoittain ja energialajeittain	26
5.2 Pirkanmaan teollisuuden talouden tunnuslukuja	30
5.3 Pirkanmaan energiaperäiset hiilidioksidipäästöt	31
5.4 Johtopäätöksiä energian käyttötiedoista	33
6 Tampereen kaupunkiseudun yritykset ja ilmastotyö	35
6.1 Tunnusluvuista	35
6.2 Energiaintensiivisyys Tampereen kaupunkiseudun teollisuusyrityksissä	37
6.2.1 Lämpöä prosessissa merkittävästi käyttävä teollisuus	37
6.2.2 Prosessissa merkittävästi sähköä käyttävä teollisuus	38
7 Kuntien ja yritysten ilmastoyhteistyö	39
8 Yritystutkimukset	42
8.1 Yrityshaastattelut	42
8.1.1 Havaintoja ilmastotyöaktiviteeteista	42
8.1.2 Yrityksen sidosryhmien kiinnostus yrityksen ilmastotyöstä	43
8.1.3 Energiakustannukset ja kierrätys	43
8.1.4 Ilmastotyö ja kuntien ja yritysten välinen yhteistyö	44
8.1.5 Lopuksi	44
8.2 Verkkokysely	44

8.2.1	Taustaa	44
8.2.2	Kyselyn toteutus ja tulokset	44
8.2.3	Päästövähennystavoitteet	46
8.2.4	Tehdyt ja tulevat toimenpiteet energiankäytön vähentämiseksi sekä vähähiiliset energia- ja polttoainevalinnat	47
8.2.5	Julkisen vallan/muun yhteiskunnan rooli muutoksen mahdollistajana.....	47
8.2.6	Hiilikädenjälki, Pirkanmaa vähähiilisen tuotannon kotipesänä ja energiayhtiöiden rooli	48
8.2.7	Kyselyn johtopäätöksiä.....	49
9	Vähähiilinen Pirkanmaan teollisuuden vetovoimatekijänä.....	51
10	Johtopäätöksiä.....	52
11	Lähdeluettelo	55
	LIITTEET	56

TIIVISTELMÄ

YK:n ilmastoraportti lokakuulta 2018 sähköisti ilmastokeskustelua. Yritykset heräsivät laajalti raportin varoituksiin. Raportissa tavoitteeksi asetettiin ilmaston lämpeneminen korkeintaan 1,5 °C esiteolliseen aikaan verrattuna. Suomen 2019 vaalien jälkeen nimitetty hallitus asetti Suomen hiilineutraalisuustavoitevuodeksi 2035. Elinkeinoelämä vastasi haasteeseen valmistelemalla muun muassa eri teollisuustoimialojen vähähiilisyystiekartat. Alueellisesti tiekarttoista innostuivat maakunnat ja kunnat. Sen sijaan teollisuuden alueellisia tiekarttoja ei tiettävästi ole juurikaan työn alla. Tämä hanke, (Pirkanmaan) Teollisuus osana alueellista ilmastotyötä, pyrkii luomaan Tampereen kaupunkiseudun ja osin koko Pirkanmaan maakunnan osalta näkemystä teollisuuden roolista alueellisessa ilmastotyössä. Hankkeessa keskityttiin teollisuuden energia-peräisiin kasvihuonekaasupäästöihin ja keinoihin vähentää näitä päästöjä.

Teollisuudella on monia rooleja yhteiskunnassa. Ilmastotyön näkökulmasta ainakin kaksi voi nostaa esiin:

- Ilmastotyömielessä teollisuuden pitäisi vähentää päästöjään ja tuottaa samaan aikaan tekniikkaa, menetelmiä ja palveluita, joilla päästöjä voidaan vähentää teollisuudessa ja muualla yhteiskunnassa.
- Yrityksen kasvutavoite on yleinen ja toivottava. Menestyvä teollisuus tuottaa innovaatioita, vaurautta ja verotuloja yhteiskunnalle. Hyväksytäänkö kasvu vain, jos samaan aikaan päästöt vähenevät tai pysyvät edes ennallaan?

Teollisuus määriteltiin Tilastokeskuksen C-luokituksen mukaan, toimialat 10–33. Pirkanmaan teollisuutta tarkasteltiin sen energian käyttötavan mukaan energiaa pääasiassa vain kiinteistö-energiaa (talotekniikka) käyttäviin, paljon lämpöä tuotantoprosessissa käyttäviin, paljon sähköä tuotantoprosessissa ja suorapolttoprosessissa polttoaineita käyttäviin. Energiantensiivisyydeltään, energia/jalostusarvo (kWh/€), Pirkanmaan teollisuus on keskimäärin koko Suomeen verrattuna vähemmän energiantensiivistä. Pirkanmaalla erityisesti Tampereen kaupunkiseutu on vähemmän energiantensiivistä muuhun Pirkanmaahan verrattuna. Pirkanmaalle ja erityisesti Tampereen kaupunkiseudulle on tunnusomaista teknologiateollisuuden vahva rooli. Energiantensiivinen teollisuus on keskittynyt Pirkanmaalla metsäteollisuuspaikkakunnille Valkeakoskelle, Hämeenkyröön, Nokialle ja Mänttä-Vilppulaan.

Teollisuuden energiaperäisten kasvihuonekaasujen vähentämiseen on kaksi keinoa: vähennetään energian käyttöä ja/tai siirrytään käyttämään nolla- tai vähähiilistä energiaa. Teollisuuden rakenne antaa vihjeitä, miten teollisuuden päästöjä voidaan vähentää. Erityisesti Tampereen kaupunkiseudulla valitsevaa on teknologiateollisuus. Tällöin vähä- tai nollapäästöisellä sähköllä ja vähä- tai nollapäästöisellä kaukolämmöllä on merkitystä, koska omaa energiantuotantoa ei ole tai sitä pyritään ulkoistamaan.

Pirkanmaan teollisuuden kokonaisenergian käytöstä puolet johtuu massa- ja paperiteollisuudesta, neljännes kemianteollisuudesta ja loppu neljännes muista toimialoista kuten sahateollisuudesta, teknologiateollisuudesta ja elintarviketeollisuudesta. Teollisuuden energiatilastojen mukaan 2007–2019 Pirkanmaan teollisuuden kokonaisenergian käyttö on vähentynyt vajaat 50 %, mutta energiaperäiset CO₂-päästöt noin 70 %. Edellä mainitut energian kokonaiskäytön suhteet eri toimialaryhmien välillä eivät ole oleellisesti muuttuneet 2007–2019. Energiaperäiset CO₂-päästöt ovat pudonneet merkittävästi verrattuna Suomen valtion asettamiin hiilineutraalisuustavoitteisiin. Niiden mukaan hiilineutraalisuus tulisi saavuttaa vuoteen 2035 mennessä, mikä tarkoittaa 80 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä. On melko varmaa, että Pirkanmaan teollisuus pääsee tähän tavoitteeseen energiaperäisten CO₂-päästöjen osalta.

Hankkeessa selvitettiin syitä energiankulutuksen ja CO₂-päästöjen vähentymiseen. Massa- ja paperiteollisuuden ja kemianteollisuuden päästövähennyksiä selittävät tuotannon muutokset ja tuotantolinjojen lopetukset. Nämä muutokset eivät ole johtuneet ilmastosyistä vaan ovat olleet seurausta markkinoiden muutoksista, joihin yritykset ovat reagoineet. Sen sijaan siirtyminen vähäpäästöisempiin energialähteisiin ja ei-fossiilisiin polttoaineisiin ovat osin

ilmastoperustaisia. Toimialasta riippumatta yli kymmenen vuoden jaksolla voidaan energiatehokkuuden olettaa parantuneen, mikä on osatekijä energian käytön ja päästöjen vähentymisessä.

Myönteistä oli kuitenkin, että Pirkanmaan teollisuuden talouden tunnusluvut eivät ole kokonaisuutena pudonneet niin paljon kuin energiankäyttö. Liikevaihto oli pudonnut 13 %, jalostusarvo sen sijaan enemmän, noin 30 %. Jalostusarvon lasku selittyy pääosin elektroniikka- ja sähköteknisen teollisuuden toiminnan voimakkaasta supistumisesta. Parina viime vuonna toimialan jalostusarvo on taas lähtenyt hienoiseen nousuun. Erittäin myönteistä on ollut energiaperäisten kasvihuonekaasupäästöjen voimakas väheneminen, jopa 70 %. Jos tätä lukua verrataan jalostusarvon ja liikevaihdon vähäisempään supistumiseen, voi todeta, että päästökehitys on eriytenyt talouden kehityksestä.

Hankkeessa kehitettiin työkaluja valmistavan teollisuuden käytännön ilmastotyöhön työnimellä CO₂-analyysi/ilmastojokortti. Yhtenä lähtökohtana on edellä mainittu tyypittely teollisuusyrityksen energiankäyttötavan mukaan ja systemaattinen lähestymistapa ilmastotyöhön. CO₂-analyysiä yritys voi hyödyntää miettiessään omaa vähähiilitiekarttaansa ja asemoidessaan itseään muuttuvassa ilmastokeskustelussa. Mitkä ovat liiketoimintamahdollisuudet ja miten päästövähennysvaatimuksiin yrityksen tulisi varautua.

Hankkeessa haastateltiin 11 yritystä eri teollisuustoimialoilta. Lisäksi tehtiin Tampereen kaupakamarin teollisuusjäsen yrityksille verkkokysely. Yritykset olivat heränneet ilmastoasiaan, mutta ongelma on, miten edetä systemaattisesti. Kyselyssä vain noin 20 % oli asettanut ilmastotyölleen tavoitevuoden ja/tai päästöjen vähennystavoitteen, vaikka ilmastoimiksi luettavia toimia olikin tehty. Yritys voi tehostaa energian kulutustaan ja samalla vähentää päästöjään 5-30 % energiankäyttöä tehostamalla. Loppu 80 %:n hiilineutraalisuustavoitteesta tulee saavuttaa siirtymällä käyttämään nolla- tai vähähiilistä energiaa. Ratkaisevaa on, millä aikataululla energiayhtiöt voivat toimittaa nolla- tai vähäpäästöistä sähköä ja lämpöä tai biopolttoaineita. Kun nämä ovat auki, on yrityksen vaikea toimia ilmastoasioissa pitkäjännitteisesti.

Tulevaisuudessa voidaan olettaa, että vähähiilisellä toimintaympäristöllä on merkitystä, kun teollisuusyritys harkitsee, mihin tuotantoaan sijoittaa. ”Tässä kilpailussa” Pirkanmaalla on hyvät lähtökohdat menestyä.

SUMMARY

The United Nations climate report, published in October 2018, created discussion on climate issues. Many business organizations took UN's warnings on climate warming seriously and have set goals to decrease their climate emissions with the target of keeping climate warming below 1,5 degrees Celsius compared to pre-industrial era. The Finnish Government, appointed after the 2019 parliamentary elections, set a goal to reach carbon-neutrality by 2035. Business responded to this challenge by, for example, creating low-carbon roadmaps for various industrial sectors. Regional and municipal authorities also took part in the process of reducing their CO₂-emissions. However, to the best of our knowledge, regional roadmaps for different industrial sectors have not yet been created. The aim of this project, *Industry as a part of regional climate action*, was to create insights concerning the industrial sector's role in regional climate work mainly in the Tampere city region but also to some extent the entire Pirkanmaa region, which the Tampere city region belongs to. The project focused on energy-related greenhouse gas emissions in the industrial sector and sought to identify ways to reduce these emissions.

The industrial sector plays various roles in society. From the perspective of climate action, at least two roles can be highlighted:

- In terms of climate action, industry should reduce their emissions while simultaneously creating technological solutions, methods and services that facilitate the reduction of emissions both within industry and in society as a whole.
- Corporate growth is a commonly accepted goal that results in innovations, prosperity and tax revenue for society. The key question is whether growth is only accepted if industrial enterprises simultaneously manage to reduce or at least maintain a stable level of carbon emissions?

In this project, industry was defined according to Statistics Finland's Category C in its classification of industries, which included all industrial enterprises in categories between 10-33. Industrial organizations in the Pirkanmaa region were divided into four categories on the basis of energy use: organizations whose energy consumption is mainly concentrated in real estate (building technology), organizations that use a lot of heat in their manufacturing process, organizations that use a lot of electricity in their manufacturing process, and organizations that use fuel for direct burning in manufacturing (for example brick manufacturing). In terms of energy intensity, which is measured by energy/added value (kWh/€), the industrial sector in the Pirkanmaa region has a lower level of energy intensity compared to Finland as a whole. Within the Pirkanmaa region, industry in the Tampere city region has a lower level of energy intensity compared to the rest of Pirkanmaa. Pirkanmaa, especially the Tampere city region, is characterised by strong technology industries. In the Pirkanmaa region, energy-intensive industry is concentrated in the forestry towns of Valkeakoski, Hämeenkyrö, Nokia and Mänttä-Vilppula.

There are two ways to reduce the energy-based greenhouse gas emissions of the industrial sector: either by reducing energy consumption and/or by shifting to low-carbon or zero-carbon energy. The structure of industrial sector can give clues on how to reduce the industrial sector's CO₂ emissions. In the Tampere city region, technology industries have a relevant role. Keeping this in mind, low or zero-carbon electricity and district heat have an impact because the technology industry either does not have its own energy production or it has been outsourced to other industrial sectors or specialized companies.

As a whole, circa 50 % of the total industrial sector energy consumption in the Pirkanmaa region is caused by the pulp and paper industry, one quarter is caused by the chemical industry and the remaining quarter by other industry sectors, such as technology, food and sawmill industries. According to the statistics on industrial energy consumption, Pirkanmaa region's industrial sector has decreased its total energy consumption by some 50 % from 2007 to 2019, while energy-based CO₂ emissions have decreased by some 70 %. The aforementioned industry shares of total energy consumption have not considerably changed during the years 2007-2019.

Energy-related CO₂ emissions have dropped significantly in accordance with the goals set by the Finnish Government. According to these goals, carbon neutrality should be reached by 2035, which means an 80 % reduction on greenhouse gas emissions. It is quite certain that the Pirkanmaa region's industry will achieve this goal with respect to energy-related CO₂ emissions.

The project set out to understand the reasons behind the decrease in energy consumption and CO₂ emissions. In pulp and paper and in the chemical industry, decreased emissions were the result of changes in production and the closing of production lines. These changes were not driven by climate objectives and were rather the result of market changes that companies were reacting to. The shift towards low-emission energy sources and non-fossil fuels, on the other hand, is partly driven by the climate. Over a ten-year period, energy efficiency can be assumed to have improved across all industries, which has contributed to the decrease in energy consumption and emissions.

A positive aspect, however, was that the economic indicators of industries in the Pirkanmaa region have not dropped as much as energy consumption. Turnover has dropped 13 %, whereas added value saw a bigger drop of circa 30 %. The decrease of value added is mainly due to the significant reduction of the electronics and electrical industries. Over the past two years, these industries' added value has shown a slight recovery. Another positive factor has been the strong decrease in energy-related greenhouse gas emissions, which have dropped by as much as 70 %. If this indicator is compared to the more moderate decreases in value added and in turnover, it can be concluded that emission trends have diverged from economic development.

The project sought to develop tools for practical climate action for the manufacturing industry under the working title of CO₂ analysis or "driving license" for climate issues. One starting point for the development was the categorization of industrial companies based on their way of energy use and a systematic approach to climate action. Companies can use the CO₂ analysis when they set out to create their own roadmaps for reduced carbon emissions, to position their role in the evolving climate debate, to understand their business opportunities and to prepare for emissions reduction targets.

During the project, 11 companies were interviewed in different branches of industry. In addition, the Tampere Chamber of Commerce's industrial member companies were invited to participate in an online survey in order to collect data and insights. The survey results showed that companies were aware of climate issues but were lacking a systematic approach. While companies had already engaged in climate actions, only 20 % of the companies who took part in the survey had set a target year for their climate actions and/or a goal for the reduction of emissions. Companies can reduce their energy consumption and CO₂ emissions by 5-30 % through energy-saving investments, while the remaining 80 % of the reduction target can only be achieved by a shift to low-carbon or zero-carbon energy. What is crucial is the speed with which energy companies can deliver zero or low-carbon electricity and heat or biofuels. If these factors remain unclear, companies will face difficulties acting on a long-term basis.

It is safe to assume that a low-CO₂ environment will play a significant role in the future when industrial organizations make decisions regarding the location of their manufacturing facilities. In this "competition", the Pirkanmaa region has a solid foundation to succeed.

1 Johdanto

YK:n ilmastoraportti lokakuulta 2018 (IPPC 2018) sähköisti ilmastokeskustelua. Yritykset heräsivät laajalti raportin varoituksiin. Raportissa tavoitteeksi asetettiin ilmaston lämpeneminen korkeintaan 1,5 °C esiteolliseen aikaan verrattuna. Suomen 2019 vaalien jälkeen nimitetty hallitus asetti Suomen hiilineutraalisuustavoitevuodeksi 2035. Elinkeinoelämä vastasi haasteeseen valmistelemalla eri teollisuustoimialojen vähähiilisyystiekartat (Tiekartat 2020). Alueellisesti tiekartoista innostuivat maakunnat ja kunnat. Sen sijaan teollisuuden alueellisia tiekarttoja ei tiettävästi ole juurikaan työn alla. Tämä hanke, (Pirkanmaan)Teollisuus osana alueellista ilmastotyötä, pyrkii luomaan Tampereen kaupunkiseudun ja osin koko Pirkanmaan maakunnan osalta näkemystä teollisuuden roolista alueellisessa ilmastotyössä.

Teollisuudella on monia rooleja yhteiskunnassa. Ilmastotyön näkökulmasta ainakin kaksi voi nostaa esiin:

- Ilmastotyömielessä teollisuuden pitäisi vähentää päästöjään ja tuottaa samaan aikaan tekniikkaa, menetelmiä ja palveluita, joilla päästöjä voidaan vähentää teollisuudessa ja muualla yhteiskunnassa.
- Yrityksen kasvutavoite on yleinen ja toivottava. Menestyvä teollisuus tuottaa innovaatioita, vaurautta ja verotuloja yhteiskunnalle. Hyväksytäänkö kasvu vain, jos samaan aikaan päästöt vähenevät tai pysyvät edes ennallaan?

Tässä hankkeessa teollisuudella tarkoitetaan valmistavan teollisuuden yrityksiä, jotka ovat ilmoittaneet toimialakseen toimialaluokituksen (2008) teollisuus (C), mikä tarkoittaa toimialoja 10–33. Hankkeen kohdeyrityksinä ovat Tampereen kauppakamarin teollisuusyritysjäsenet, joita on yhteensä noin 300 ja jotka ovat eri puolilta Pirkanmaata ja eri toimialoilta.

Hankkeessa on teollisuuden ilmastotyötä katsottu eri näkökulmista. Ensin on luotu viitekehys teollisuuden energiaperäisten hiilidioksidipäästöjen tarkasteluun. Tähän perustuen on katsottu Tampereen kaupunkiseudun teollisuusyrityksiä, miten ne luokituvat tähän viitekehykseen. Edelleen on teollisuusyritysten käyttöön luotu CO₂-analyysi päästöjen hallintaan. Teollisuuden energia- ja toimipaikkatilastoihin perustuen on tarkasteltu Pirkanmaan teollisuuden energian käyttöä ja energiaperäisiä kasvihuonekaasupäästöjä suhteessa teollisuuden taloudellisiin tunnuslukuihin. Tampereen kauppakamarin jäsenyrityksille on tehty verkkokysely ja haastateltu 11 yritystä koskien niiden ilmastotyötä.

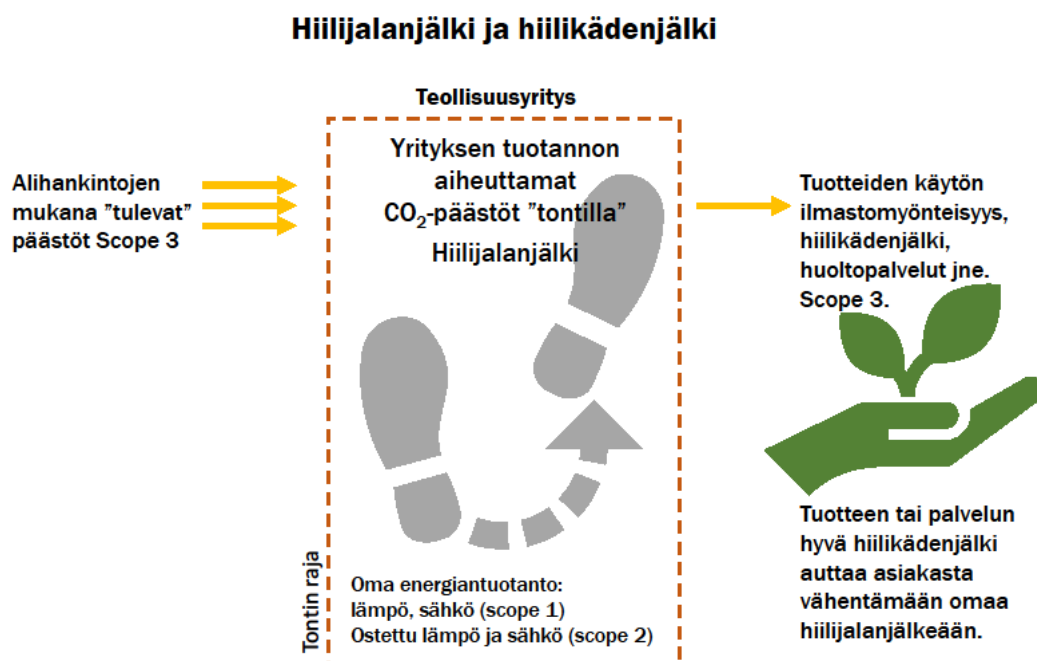
Raportin luvut 2–4 ja 8 on tarkoitettu avuksi teollisuusyritysten käytännön ilmastotyöhön. Muut luvut lähestyvät ilmastotyötä alueellisen ilmasto- ja teollisuuspolitiikan näkökulmasta.

Hanke käynnistyi vuoden 2020 alussa, ja se päättyi toukokuun lopussa 2021. Hankkeen ohjausryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt: Peer Haataja (puheenjohtaja), Tampereen kauppakamari; Laura Inha, Tampereen kaupunki; Pirkko Eteläaho, Business Tampere; Hanni Hirvonen, Tampereen Sähkölaitos Oy; Toni Laakso, Lempäälän Lämpö Oy; Timo Karstinen, Mäntän Kaukolämpö ja Vesihuolto Oy; Mauno Oksanen, Leppäkoski Group Oy; Kai-Kristian Koskinen, Valkeakosken Energia Oy. Ohjausryhmätahot ovat rahoittaneet hankkeen. Hankkeen toteutuksesta ovat vastanneet Teuvo Aro, Axovaatio Oy ja Marko Nurminen, Avoin yhtiö Tietotakomo,

Tekijät kiittävät ohjausryhmään aktiivisuudesta ja hyvästä keskusteluilmapiiiristä. Lisäksi kiitos kuuluu Markus Sjölundille verkkokyselyn teknisestä toteutuksesta, Ville Arolle kyselyn tulosten raportoinnista ja Minna Jaakkolalle raportin taitosta ja raportin piirroksista. Tampereen kauppakamarin jäsenyritykset toivat haastatteluun ja verkkokyselyyn vastaamalla arvokkaan lisän hankkeelle.

2 Teollisuuden energiankäytöstä ja hiilijalanjäljestä

Fossiilisten polttoaineiden poltosta tai yritysten ulkopuolelta hankitusta sähkön ja lämmön käytöstä muodostuvat yritysten energiaperäiset hiilidioksidi (CO₂)-päästölähteet. Kuvassa 2.1 on havainnollistettu asiaa. Yrityksen "tontilla" syntyy suoria päästöjä, kun kattiloissa tuotetaan fossiililla polttoaineella lämpöä tai sähköä tai niitä polttamalla lämmitetään suoraan tai välillisesti tuotetta esim. leivän paistossa tai tiilenpoltossa. Ostetun lämmön ja sähkön päästöt syntyvät yrityksen ulkopuolella, mutta ne voidaan ottaa CO₂-laskelmissa huomioon ostetun energian ominaispäästökertoimilla. Laajemmassa hiilijalanjäljen rajauksessa voidaan yrityksen päästöihin laskea mukaan myös alihankintojen mukana "tulevat" välilliset päästöt. Hiilikädenjälki puolestaan kuvaa teollisuusyrityksen tuotteiden ja palveluiden vaikutusta niitä käyttävien hiilijalanjälkeen.



Kuva 2.1. Teollisuusyrityksen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen määrittelyä. Vrt. ISO 14054-1 ja ISO 14069. Scope 1: suorat, Scope 2 epäsuorat ja muut Scope 3.

2.1 Hiilijalanjäljen rajauksesta

Hiilijalanjäljen raportoinnilla voi olla useita tavoitteita. Tärkein on välittää yrityksen sidosryhmille tietoa yrityksen ilmastotyön aktiviteeteista ja tasosta. Yksi suhde on päämies-alihankkijasuhde. Esimerkiksi Scania ja Ikea (The Economist 2020) sekä Valmet Automotive (Yle Uutiset 2020) ovat kertoneet ilmastoyhteistyöstä alihankkijoidensa kanssa.

Rajaus omalla tontilla syntyviin päästöihin ja ostettuun/hankittuun lämpöön, sähköön ja erityistapauksena myös esim. hankittuun paineilmaan on "helppo". Tällä rajauksella päästöt ovat omissa käsissä ja helposti laskettavissa. Silloin ei tarvitse miettiä muiden tekemisiä paitsi sähkön ja lämmön ominaispäästökertoimen suhteen.

Jos yrityksen hiilijalanjälkeen otetaan mukaan alihankintoihin sisältyvät päästöt, asia paljon on monimutkaisempi. Jonkinlainen kevyt vuosisraportointi päämiehelle vielä onnistuu, esim. miten kokonaispäästöt alihankkijan tontilla ovat kehittyneet ja mitä ilmastotyötä on tehty. Mutta jos edellytetään sen selvittämistä, mikä osa alihankkijan päästöistä allokoidaan päämiehen päästöiksi, asia monimutkaistuu. Päämiehen osuus alihankkijan liikevaihdosta voi olla yksi kriteeri tai päämiehen osuus tuotekiloista. Toisaalta jos tälle tielle lähdetään, tulisi alihankkijan alihankkijoiden päästöt allokoida alihankkijan hiilijalanjälkeen jne.

Alihankkijalla on yleensä useita kymmeniä päämiehiä, jopa tuhansia. Kaikki eivät varmaan näe ilmastoasioita samalla tavalla. Alihankkija voi joutua muokkaamaan omaa raportointiaan eri

päämiesten toiveiden mukaan. Päämieskin voi olla jonkun alihankkija. Vaikka hiilijalanjäljen laskennan ohjeet voivat auttaa laskennan rajauksessa, tästä voi muodostua pahimmallaan loputon arvoketjujen rypäs, jossa ilmastoresurssit menevät raportointiin, mikä on pois varsinaisesta ilmastotyöstä eli konkreettisesta ratkaisusta päästöjen vähentämiseksi.

Yleisistä hiilijalanjäljen laskentamenetelmistä voidaan ehkä kehittää tietyn toimialan tarpeisiin soveliaampia päästölaskentatapoja. Tämä voisi tuoda apua, mutta sekin laskentatapa todennäköisesti vaatii päivityksiä ja arvoketjussa uusia laskentakierroksia. Kuluttajatuotteissa, esim. elintarvikkeissa, voidaan tietyille tuotteille laskea jollakin yrityksen itse valitsemalla menetelmällä jokin kilomäärä päästöjä. Kansalaisen ruokakoriin tuotteita voi kuulua kymmeniä kerrallaan ja jopa satoja vuositasona. Mutta pystyykö kuluttaja eri valmistajien tuotteita vertaamalla päättämään, mikä on toista ympäristöystävällisempi? Periaatteessa elinkaari pohjainen hiilijalanjäljen laskentamalli on jo olemassa. Ongelma on enemmän laskentaan käytettävään aineistoon ja rajausiin liittyvä epämääräisyys ja läpinäkyvyyden puute. Kun näistä laskennan reunaehdoista laskentaa tekevätkin ovat eri mielisiä, kuluttajan edellytykset ympäristöystävälliseen tuotevalintaan on vielä huonompia.

Alussa todettu järkevä, toimiva ja kustannustehokas rajausta on tontilla rajausta. Kun jokainen arvoketjussa sitoutuu johonkin vuotuisen päästöjen vähennykseen, seuraa tästä kokonaisuudessaan tietenkin päästövähennys. Toki sitä voi täydentää huomautuksilla, että yrityksellä on ulkoistettu esimerkiksi tietty energiaa paljon kuluttava vaihe, joka yleisesti on osa tuotantoa. Tämä lisää toiminnan läpinäkyvyyttä.

Läpinäkyvyyden lisäämiseksi voisi laskea toimialakohtaisia yritysesimerkkejä, joilla voitaisiin arvioida alihankintojen suuruusluokkavaikutusta yrityksen hiilijalanjälkeen pelkästään tontilla laskettuihin päästöihin verrattuna.

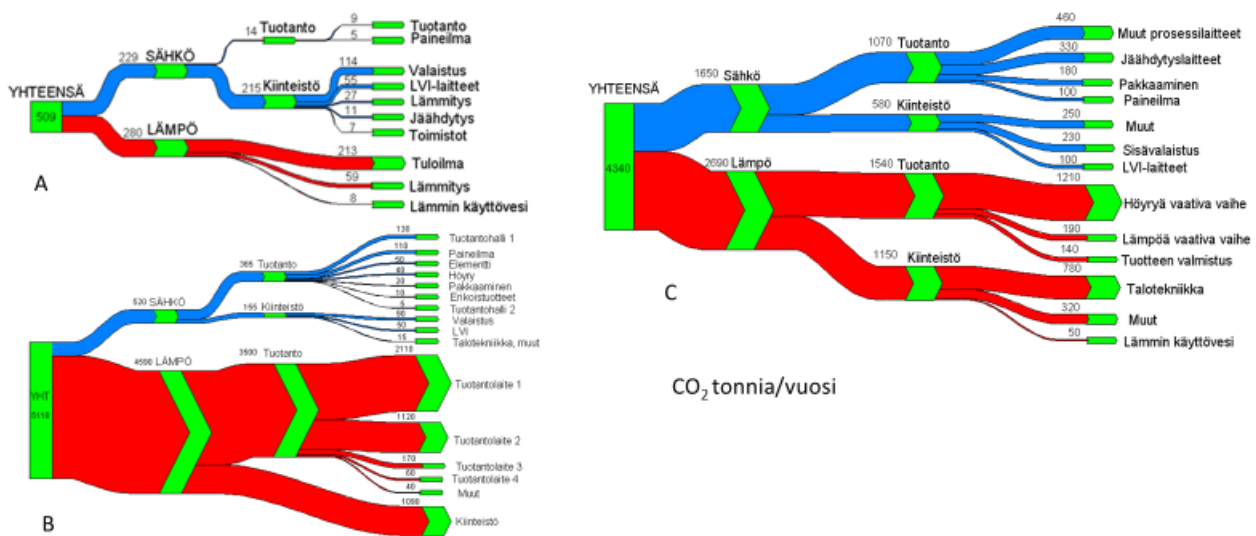
Yllä oleva on rajausongelman yleistä pohdiskelua. Tietenkin on niin, että jos asiakas vaatii kaupan ehtona tietynlaisia päästöjen raportointia ja toimintaa, niin sitten tehdään, jos kauppa halutaan. Parasta valmistautumista päämiehen kanssa käytävien ”hiilijalanjälkineuvotteluihin” on ymmärtää mahdollisimman hyvin oman hiilijalanjäljen muodostuminen.

Hiilijalanjäljen laskennan standardit tarjoavat ohjeita päästöjen kohdentamiseen ja Scope 3-päästöjen laskentaan, esim. GHG-protokolla, liite 1.

2.2 Yrityksen energiankäytöstä

Jos yritysten CO₂-päästöihin halutaan vaikuttaa ohjelmallisesti ja systemaattisesti, on yrityksiä hyvä luokitella energiankäyttötavan ja -tyypin mukaan. Taulukossa 2.1 on yksi tapa luokitella yritykset tästä näkökulmasta. Yritykset on luokiteltu siinä kiinteistöenergiankäyttäjiin, tuotantoprosessissa merkittävästi sähköä käyttäviin, tuotantoprosessissa merkittävästi lämpöä käyttäviin ja tuotannossa suoraa polttoa käyttäviin yrityksiin. Kuvassa on havainnollistettu energian käytöltään erityyppisiä yrityksiä. Tämän luvun taustana on aiemmin tehty hanke, (Aro 2009) ja (Aro et al. 2007).

Esimerkkejä yritysten CO₂- Sankeysta



Kuva 2.2. Yritysten "tontillaan" (vrt. kuva 2.1) käyttämän energia-Sankey-diagrammi on muutettu CO₂-Sankey-diagrammiksi kertomalla energia-Sankeyn tiedot energian ominaispäästökertoimella. Lämmön käytön aiheuttamat CO₂-päästöt on merkitty punaisella ja sähkön käytön sinisellä. Yksikkö CO₂-tonnia vuodessa.

Kuva 2.2 kuvaa yrityksen CO₂-päästöjen aiheuttajat perustuen niiden energian käyttöön. Esimerkiksi paljonko energiaa kuuluu paineilmaan tai jonkin prosessilämmityksen höyryn käyttöön. Energia-Sankey on muutettu CO₂-Sankey-diagrammiksi energian ominaispäästökertoimen avulla. Kuvan 2.2 A-yritys on esimerkki yrityksestä, joka ei käytä tuotannossa juuri ollenkaan energiaa vaan se on kiinteistöenergiankäyttäjä (talotekniikka), vrt. taulukko 2.1. B-yritys on yritys, joka käyttää merkittävästi enemmän lämpöä tuotannossa kuin kiinteistössä. C-yritys käyttää tuotannossa lämpöä ja sähköä selvästi enemmän kuin kiinteistössä. Jos yrityksellä on muitakin kuin energiaperäisiä kasvihuonekaasupäästöjä, ne voidaan tarkastella erikseen.

Taulukon 2.1 tyypittely kertoo jo paljon yrityksen toiminnasta. Tätä ei kuitenkaan voi suoraan soveltaa yrityksiin niiden 2-numeroisen teollisuustoimialaluokituksen mukaan. Esim. toimiala 17 massan ja paperin ja paperituotteiden valmistus tuo mieleen tuotannossa ja prosessissa paljon lämpöä ja sähköä käyttävän teollisuuden. Tällä toimialalla on kuitenkin paljon pienehköjä paperipakkausten valmistajia, jotka ovat enemmänkin kiinteistöenergian käyttäjiä. Saman toimialan sisällä voi siis olla energiankäytön suhteen hyvin erilaista toimintaa. Tyypillistä on myös se, että samalla tontilla saattaa olla energiankäytöltään hyvin erilaisia prosessivaiheita.

Taulukko 2.1. Teollisuuden energiankäyttötapojen tyypittelyä

Energian käyttötapa	Kuvaus
Kiinteistöenergiankäyttäjä	Sähköä ja lämpöä käytetään vähäisessä määrin tuotannossa. Pääasiassa energiaa kuluu ilmastointiin, kiinteistölämmitykseen ja valaistukseen. Tyypillistä toimintaa ovat kokoonpanotyöt, koneiden ja laitteiden valmistus ja vaatteiden valmistus, siis ns. ei-energiaintensiivinen teollisuus.
Tuotanto/prosessi merkittävä sähköenergian käyttäjä	Tuotannon sähkön käyttö on selvästi suurempi kuin kiinteistöenergian käyttö. Prosessilämmityksissä on aikaisemmin yleisesti käytetty suoraa polttoa, kuumaöljyä tai höyryä. Vuosien myötä näitä lämmitysmuotoja on korvattu sähköllä. Tämän kehityksen takia on siirrytty esim. kuumasinkityksessä ja leipomouuneissa öljystä sähköön. Sähköenergiaa käytetään metsäteollisuudessa hiomoissa, pumppauksissa, puhaltimissa ja muissa sähkömoottoreissa sekä kuivauksissa. Merkittäviä sähkön käyttäjiä ovat myös esim. lasiteollisuus ja elektrolyysiprosessit.
Tuotanto/prosessi merkittävä lämmön käyttäjä. Lämpö tarkoittaa höyryn, veden ja kuumaöljyn käyttöä.	Tässä on kyse teollisuudesta, joka käyttää tuotannossa/prosessissa merkittävästi lämpöä. Tässä lämmöllä tarkoitetaan putkilla siirrettävää lämpöenergiaa kuten vettä, höyryä tai kuumaöljyä. Näissä tehtaissa täytyy olla oma kattilalaitos tai tehtaan on saatava lämpöä esim. toisen tehtaan lämpölaitoksesta. Tyypillisiä tähän kuuluvaa toimintaa ovat esim. einestehtaat, meijerit, osa tekstiilitehtaista, kumituotteiden valmistus, kemian teollisuus, metsäteollisuus sekä toimialasta riippumatta monet kuivaus- ja pintakäsittelyprosessit
Suorapolttoprosessit	Tietyissä sovelluksissa voidaan palamisliekillä ja/tai palamisen savukaasuilla suoraan lämmittää tuotetta. Maakaasu antaa näille sovelluksille hyvät edellytykset. Useissa yrityksissä polttoprosessit ovat merkittäviä energian käyttäjiä. Tyypillisiä ovat mineraaliteollisuuden monet prosessit kuten sementin ja kalkin valmistus sekä lasin ja tiilien valmistus. (Suora)polttoprosessia hyödynnetään edelleen tekstiilien valmistuksessa, leipomoissa ja metallien jalostuksessa sekä eräissä kuivausprosesseissa.

Usein teollisuus, joissa käytetään runsaasti tuotannossa ja prosessissa sähköä, lämpöä tai suoraa polttoa, on tapana lukea energiantensiiviseksi teollisuudeksi.

Vaikka energiantensiivinen teollisuus -käsite on hyödyllinen tämän hankkeen kannalta, se on kuitenkin käsite, joka ei ole kovin hyvin määritelty. Eri esityksissä siihen on tapana lukea metsä- ja paperiteollisuus, terästeollisuus, värimetallien valmistus, osa kemianteollisuudesta, öljyn jalostus sekä sementin ja kalkin valmistus. Käytännön kielenkäytössä koko korreloi asiaa. Muutaman hengen yritys voi olla varsin energiantensiivinen, mutta pienen kokonsa takia sitä ei siksi mielletä. Usein lasketaan myös energiakustannusten osuutta liikevaihdosta tai jalostusarvosta. Eräänä määritelmäraja on esitetty noin 6 kWh/€ (jalostusarvo) (Blok 2007). Taulukossa 2.2 on vertailtu muutamien toimialojen energiantensiivisyyttä tällä tunnusluvulla Pirkanmaalla ja koko maassa. Tällä karkealla vertailulla Pirkanmaan teollisuus näyttäisi olevan vähemmän energiantensiivinen verrattaessa sitä koko maan teollisuuteen.

Muuten Pirkanmaa energiantensiivisyys on linjassa muun maan kanssa, mutta toimialat 17 ja 24 tekevät poikkeuksen. Pirkanmaalla näiden toimialojen energiantensiivisyys on selvästi alle koko maan tason. Metallien jalostus on keskittynyt rannikkoseutujen maakuntiin Imatralta Tornioon. Pirkanmaan metsäteollisuuden energian käyttöä tarkastellaan luvussa 5.

Taulukko 2.2. Toimialojen kWh/jalostusarvo (€) -tietoja Pirkanmaalla ja koko maassa vuosien 2016–18 keskiarvona. (Tilastokeskus energia/yritystoiminta)

Toimiala	Koko maa kWh/€	Pirkanmaa kWh/€
10–11 Elintarvikkeiden ja juomien valmistus	1,9	1,9
13–15 Tekstiili-, vaate- ja nahkatuotteiden valmistus	0,6	0,8
16 Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	5,3	6,4
17 Kartongin ja paperin valmistus	23,3	7,1
20–22 Kemikaalit, kumi ja muovi sekä lääkkeet	3,1	2,8
23 Muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	3,5	1,0
24 Metallien jalostus	18,9	1,0
25 Metallituotteiden valmistus	0,6	0,2
28–30 Koneiden ja laitteiden valmistus, ajoneuvot	0,4	0,4

Taloudellisten (euromääräisten) tunnuslukujen huono puoli on se, että niistä lasketut tunnusluvut voivat muuttua, vaikka fyysisessä mielessä ei olisi mitään muutoksia tapahtunutkaan. Kasvihuonekaasupäästöjen muutokset ovat kuitenkin seurausta fyysisten tunnuslukujen muutoksista.

Kansantalouksien vertailussa on usein käytetty tunnuslukuna energiayksikkö per BKT tai asukas. Yrityksissä, joissa energiankulutus on merkittävää, lasketaan omia tunnuslukuja, joissa käytetty energia jaetaan esim. tuotetonneilla. Myös rakennuskuutiometriä tai rakennusneliötä kohti voidaan laskea tunnuslukuja. Edellisen kaltaiset puhtaasti fyysiset tunnusluvut ovat jo parempia mittareita ja soveltuvat hyvin yrityksen sisäiseen seurantaan. Yritysten väliseen vertailuun ne eivät ole osoittautuneet kovin onnistuneiksi. Vuosien myötä asian eteen on tehty töitä, mutta mitään kattavaa vertailujärjestelmää ei ole saatu Suomessa aikaan. Ongelmana on se, että yritysten käyttämät valmistusmenetelmät ovat erilaisia ja ne kehittyvät ja muuttuvat, minkä vuoksi laskentamenetelmiä täytyisi aika ajoin päivittää.

Energiaintensiivisyys ja energiatehokkuus ovat eri asioita. Energiatehokkuus kertoo toiminnan suhteesta johonkin toiseen vastaavaan toimintaan tai toiminnan energiahyötysuhteen kehityksestä yleensä. Ei-energiaintensiivinen toiminta voi olla energiatehokkuudeltaan heikko. Kun energian merkitys tuotannontekijänä taloudellisessa mielessä on pieni ja siis energiaintensiivisyys alhainen, voi kiinnostus energian tehokkaaseen käyttöön olla vähäinen.

Tavoitteellinen CO₂-päästöjen hallinta asettaa tavoitteita päästötason ja ajankohdan suhteen. Silloin on hyvä olla jokin mittari tuotannon volyymille, mihin päästökehitystä verrataan. Jos on olettavissa, että tuotannon lopputuotteet eivät muutu tai vaihtele, voi kilot tai kappaleet olla hyvä indikaattori. Jos tuotanto on hyvin vaihtelevaa, voivat liikevaihto tai jalostusarvo olla hyvä mittari. Tietenkin voi useitakin tunnuslukuja käyttää tuotannon volyymin mittarina. Tähän palataan hieman vielä kohdassa 4.1.

3 Energian käyttötapa ja teknisiä CO₂-päästöjen periaatteellisia vähennysvaihtoehtoja

Yrityksen energiaperäiset CO₂-kuormat syntyvät yrityksessä käytetystä fossiilisesta polttoaineesta ja energiankantajien mukana tulevasta CO₂-kuormasta, viimeksi mainitut syntyvät tyypillisesti sähköä ja kaukolämpöä ostettaessa/hankittaessa. Mitä johtopäätöksiä energiakäyttövoista voidaan tehdä suhteessa CO₂-päästövähennystavoitteisiin? Tämä luku on yleisesitys eikä tarkoitettu toimialakohtaisten ratkaisujen esitykseksi. Eri toimialoilla on energian käytöltään samantyyppisiä prosessivaiheita. Ohjelmallisesti päästöjä vähennettäessä yli toimialarajojen meneminen voisi tuoda vuorovaikutteisuuksia sekä uusia näkökulmia ja ideoita toimialojen ilmastotyöhön.

Tässä ei ole erikseen tarkasteltu energian käytön tehostamista toimikokonaisuutena, koska se tuo oikein toteutettuna CO₂-vähennyksiä kaikissa tapauksissa.

3.1 Kiinteistöenergiankäyttäjät

Kiinteistöenergiankäyttäjän prosessissa ja tuotannossa ei lämpöä eikä sähköä käytetä merkittävästi. Tällainen yritys on tyypillinen kaukolämmön käyttäjä. Jos kaukolämpöä tai aluelämpöä ei ole käytettävissä, on oma kiinteistölämmityskattila ainoa vaihtoehto. Öljyn ja kaasun lisäksi kiinteän (bio)polttoaineen kattila on mahdollinen. Pienissä kohteissa sähkökin voi tulla kyseeseen. Suoran sähkölämmityksen vaihtoehtona on otettu käyttöön maalämpöpumppuja myös teollisuuskohteissa, jolloin sähköä kuluu noin 1/3 suoraan sähkölämmitykseen verrattuna.

CO₂-vähennysvaihtoehtoja:

Kaukolämpövaihtoehdossa ostetun energian ominaispäästökerroin määräytyy toimittajan mukaan. Sähkön osalta yritys voi vaikuttaa käytetyn sähkön ominaispäästöihin vaihtamalla sähkön toimittajaa tai nykyisen toimittajan vihreämpiin vaihtoehtoihin siirtymällä. Myös kaukolämpöyhtiöt voivat tarjota vihreämpää vaihtoehtoa eriyttämällä esim. biopolttoaineilla tuotetun vaihtoehdon omaksi tuotteekseen.

Jos yrityksellä on oma kattilalaitos, voi sen aiheuttamiin päästöihin vaikuttaa polttoainetta vaihtamalla, esim. siirtymällä öljystä maakaasuun, bioöljyyn tai biokaasuun, jos niitä saatavissa. Hakekattila on yksi vaihtoehto, mutta muutostaloudelliset kustannukset ovat suuret, koska lähes kaikki menee uusiksi. Tämä vaihtoehto tulee kyseeseen, jos nykyinen vaatii uusimista tai laajennusta. Tukipolttoainetta tarvitaan hakkeen rinnalla kesäkuormalle ja säätöön. Täysin öljystä ei välttämättä päästään eroon. Kattilalaitos ja/tai sen hoito on voitu ulkoistaa. Jos muutoksia tarvitaan, tällöin ulkoistustaho on neuvottelukumppani. Päätös omasta lämmöntuotannosta on merkittävä. On tehtävä normaalit investointilaskelmat, jossa otetaan huomioon investointi- sekä polttoaine- ja muut käyttökustannukset. Sähkö lämmönlähteenä tuo sen edun, että tontilla ei synny mitään päästöjä eikä tuhkaa tai muuta jätettä. Puhtaasti teknistaloudellisten laskelmien lisäksi voidaan arvottaa ilmastovaikutukset osana yrityksen vastuullisuuspolitiikkaa.

3.2 Sähköä runsaasti tuotannossa käyttävä yritys

Lämmön suhteen samat periaatteet ovat sovellettavissa sähköä tuotannossa runsaasti käyttäviin yrityksiin kuin kiinteistöenergiankäyttäjiin. Jos runsaasta sähkön käytöstä aiheutuvat lämpökuormat ovat merkittävät, ei kiinteistön lämmöntarve nouse kovin suureksi. Tämä taas asettaa reunaehdot lämmöntuotannolle; esimerkiksi jos prosessi ei tarvitse lämpöä, voi kaukolämpö olla hyvä vaihtoehto. Myös lämpöpumppu voi tulla kyseeseen.

CO₂-vähennysvaihtoehtoja:

Periaatteessa sähkön käytön aiheuttamiin ominaispäästöihin voidaan vaikuttaa vaihtamalla sähkön toimittajaa tai siirtymällä nykyisen toimittajan vihreämpiin vaihtoehtoihin. Tuotannon sähköintensiteetti tarkoittaa, että sähkön käyttö on yrityksessä tunnustettu merkittäväksi tuotannon tekijäksi. Periaatteessa säästöpotentiaalin pitäisi olla vähäinen. Toisaalta sähkön käytön ollessa suuri pienikin säästö voi merkitä suurta absoluuttista säästöä. Sähköintensiteetti merkitsee yleensä myös pääomaintensiteettiä. Merkittävien säästöjen aikaansaaminen edellyttää pitkäjänteisyyttä ja/tai jonkinlaista teknistä ja toiminnallista paradigman muutosta, uutta tapaa tehdä sama asia.

Toimialasta riippumatta sähkön käytön lisäys on trendinomainen kehitys. Usein on myös niin, että sähköintensiivisyys merkitsee myös lämpöintensiivisyyttä. Lämmityssovelluksissa suunta on se, että erityisesti PK-teollisuudessa sähköllä on korvattu höyryä ja suoraa polttoa. Syynä on yleensä parempi säätö, helpompi käyttö ja kattiloiden käyttäjäpätevyyskysymykset. Myös energi-ansästäöllä on usein merkitystä. Vaikka sähkön käyttö muutoksessa lisääntyy, sähkökustannusten nousu on pienempi kuin säästetyt lämpökustannukset.

3.3 Lämpöä prosessissa käyttävä yritys

Tuotantoprosessin lämmönlähteenä kauko- tai aluelämpö voi olla mahdollinen, jos lämpötilatasot ovat selvästi alle 100 °C. Tällöinkin kesätilanne tuo yleensä ongelman, koska kaukolämmön lämpötila on niin alhainen, että sen lämpötilataso ei ole riittävä. Tällöin ainoa keino tuottaa lämpö on oma kattilalaitos tai ulkoistettu laitos. Jos lämmön tarve on vähäinen, voi sähkö tulla kyseeseen. Tarvittava lämpö on kuumaa vettä, höyryä tai kuumaöljyä. Koska kattilalaitos on prosessilämmityksien takia tarpeen, päädytään yleensä myös kiinteistölämmityksessä kattilalaitokseen, vaikka kaukolämpöä olisikin saatavissa. Kattilalaitoksen käyttäjäpätevydet, käytännölliset syyt ja laajennusinvestointitarpeet kattilalaitokseen voivat myös vaikuttaa ratkaisuun, jolloin saatetaan päätyä kiinteistölämmityksen osalta kaukolämmön käyttöön.

CO₂-vähennysvaihtoehtoja:

Tyypillinen lämmönsiirtoaine on höyry. Höyryjärjestelmissä on yleensä aina jonkinlainen säästö-potentiaali, koska höyryjärjestelmät vaativat jatkuvaa huoltoa. Myös kuumaa vettä voidaan käyttää. Harvemmin käytetty lämmönsiirtoaine on kuumaöljy. Kahdessa viimeksi mainitussa säästöpotentiaalit ovat yleensä höyryä vähäisemmät, koska näiden järjestelmien säätö on parempi ja kunnossapitotarve vähäisempää. Lämmöntuotanto vaatii omia kattiloita tai ulkoistettua lämmöntuotantoa tehtaan välittömässä läheisyydessä. Koska prosessi tarvitsee lämpöä ympärivuotisesti, biopolttoaineilla on fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen hyvät taloudelliset edellytykset. CO₂-päästöjen vähentämiseen on siis hyvät edellytykset. Haketta ja biopolttoaineita on rajallisesti saatavissa. Koko maan mitassa niillä ei voida yksin korvata fossiilisia polttoaineita. ”Nollapäästöistä” sähköä sen sijaan voi tulevaisuudessa olla ”rajattomasti” saatavilla, jos Energia-alan vähähiilisyystiekartan visiot toteutuvat (Tiekartat). Sähkökattiloita on olemassa niin höyrylle, vedelle kuin kuumaöljylle. Isot lämmitystehot sähköllä voivat edellyttää sähköverkossa isoja muutoksia, jotka nostavat kustannuksia varsinaisten kattilainvestointien lisäksi (Tappura 2021). Lisäksi tarvitaan tietenkin nollapäästöisen sähkön tuotantokyvyn merkittävää lisäämistä, jopa kaksinkertaisiksi nykyiseen verrattuna. Jo nyt on ilmennyt kiinnostuksen lisääntymistä sähkökattiloihin niin verkkoyhtiöihin (Tappura 2021) kuin sähkökattilatoimittajan (Helpiö 2021) kokemuksen perusteella. Varsinaisiin toteutuksiin kiinnostus ei kuitenkaan vielä ole johtanut.

On iso kysymys, millä fossiiliset korvataan teollisuuden prosessilämmityskäytössä. Lämpöpumput voisivat olla yksi helpottava ratkaisu, jos niillä päästään nykyistä huomattavasti korkeimpiin lämpötiloihin. Nyt teollisuuslämpöpumpuilla päästään jo yli 100 °C:seen (Alpua 2021). Monesti tarve on kuitenkin noin 5–6 baria, mikä tarkoittaa noin 160–170 °C:n lämpötilaa. Jos näin korkeisiin lämpötiloihin halutaan, tulisi lämpöpumppujen kehittyä ja tehtaalla olla saatavissa korkean lämpötilatason hukkalämpöä.

3.4 Suorapolttoa käyttävät yritykset

PK-yrityksessä suorapoltto tarkoittaa kaasun tai öljyn käyttöä. Jos kaasua tai öljyä käytetään, kiinteistölämmitystä varten on useimmiten oma kattila. Näin ei kuitenkaan välttämättä ole, esim. leipomoissa voi olla paistouunien lämmitys öljyllä tai kaasulla mutta kiinteistölämmitys kaukolämmöllä. Muita sovelluskohteita suorapolttolle löytyy muun muassa tiilenpolttouuneista, metalliteollisuuden lämpökäsittelyuuneista, valusenkan lämmityksestä, kuumasinkittämöistä ja kaasuinfroista. Suorapolttoprosessien käytön peruste on yleensä vaaditut korkeat lämpötilatasot tai polton lämmönsiirron edut. Lämpötilatasot ovat yleensä useita satoja asteita aina yli 1000 °C:een. Vastaaviin lämpötilatasoihin päästään vain sähköllä. Sähkö onkin erityisesti tehoiltaan pienissä sovelluksissa korvannut suoraa polttoa, jos se on vain teknisesti mahdollista.

CO₂-vähennysvaihtoehdot:

Jos pitäydytään suorapolttoratkaisussa, yksi keino vähentää CO₂-päästöjä on vaihtaa öljy maakaasuun. Öljyn ja kaasun liekin ominaisuudet poikkeavat toisistaan. Vaihto ei aina ole mahdollista, mutta pääsääntöisesti yritykset siirtyvät öljystä maakaasuun, jos se vain toimituksellisesti ja hintasyistä on mahdollista. Jos lämpötilatasot ovat korkeita, hyvää hyötysuhdetta on vaikea saavuttaa. Tällöin keinoina ovat prosessien kehittämien, säädön parantaminen sekä osaava ja huolellinen käyttö. Erilaiset lämmöntalteenottoratkaisut ovat hyvä keino tehokkuuden parantamisessa, varsinkin jos lämmölle on ympärivuotista käyttöä. Suorapolttoprosessien huonon hyötysuhteen parantaminen on ollut pitkään kiinnostuksen kohteena. Paljon energiaa kuluttaviin kohteisiin on uutta tekniikkaa olemassa, ja sitä on sovellettu. Siirtyminen sähköön on yksi vaihtoehto. Jos sähköön ei voida siirtyä, keino vähentää päästöjä ovat bioöljyt ja -kaasut, jos niitä on saatavissa ja jos ne teknisesti toimivat.

3.5 Uudet teknologiat ja muutoksiin reagointi

Suomen 2019 vaalien jälkeen nimitetty hallitus asetti Suomen hiilineutraalisuustavoitevuodeksi 2035. Elinkeinoelämä vastasi haasteeseen valmistelemalla eri teollisuustoimialojen vähähiilisyystiekartat. (Tiekartat 2020) Ilmastotavoitteet ja tiekartat nostivat aiempaa vakavamman keskusteluun vähähiilisyysvaihtoehtona perinteisten päästöttömäksi luettavien energialähteiden – puuperäiset polttoaineet, aurinkovoima, tuulivoima, vesivoima, ydinvoima ja maalämpö – rinnalle esim. vedyn, CO₂-talteenoton ja Power to X- teknologiat.

Power-to-x-teknologiaa voidaan soveltaa synteettisten, fossiilisia korvaavien polttoaineiden valmistukseen. Raaka-aineiksi tarvitaan hiilidioksidia ilmasta tai talteen otettuna polttoprosesseista, vetyä vedestä tai tyypeä ilmasta. Prosessi vaatii sähköä. Lopputuotteet, kuten metaani, metanoli, dimenyylietteri ja ammoniakki ovat tunnettuja polttoaineita, joita voidaan hyödyntää myös kemianteollisuudessa. Ollakseen päästöttömiä polttoaineita tulee valmistuksessa käytetyn sähkön olla päästötöntä (LUT-yliopisto 2021)

Iso järjestelmätason muutos on teollisuuden lämmön käytön muutos sähkölämmityksiksi, jos hiilineutraalisuustavoite sitä edellyttää. Tämä muutos edellyttää koko Suomen mitassa jopa sähkön käytön kaksinkertaistamista. Näin on arvioinut energia-ala vähähiilisyystiekartassaan. Sähkön on oltava nolla- tai lähes nollapäästöistä. (Tiekartat 2020)

Miten näihin visioihin valmistavan teollisuuden ei-energiaintensiivisen yrityksen tulisi suhtautua? Sähkön käytön roolista on jo edellä ollut puhetta. Synteettisten polttoaineiden osalta parasta lienee odottaa, miten markkinat kehittyvät. Suurin merkitys niillä tulee olemaan liikenne- polttoaineissa ja tuotantoprosesseissa, joissa suora poltto on osa valmistusprosessia. Suomessa hiilineutraalisuutta tavoitellaan vuoteen 2035 mennessä. Tähän mennessä voi tapahtua monia muutoksia johtuen päästöttömien energialähteiden hintaan kohdistuvista paineista, kun fossiilisista polttoaineista ”kaikki” haluavat eroon. Vuoden 2021 kevääseen mennessä päästöoikeuden hinta on noussut yli 40 €/tCO₂, kun sen analytikot vuotta aiemmin arvioivat nousevan tälle tasolle vasta 2030 mennessä (HS 2021).

Toinen esimerkki nopeasta muutoksesta on energia-alan kaukolämmön vähähiilisyystiekartan päivitys vain vuosi tiekartan valmistumisesta. Vuoden 2035 tavoitteet savutetaan jo vuonna 2030 (Energia-ala, kaukolämpö 2021).

Puu on ”päästötön” polttoaine mutta myös teollisuuden raaka-aine. Metsät ovat puun raaka- ainelähde, mutta toisaalta metsiä tulisi hoitaa oikein, jotta ne toimisivat mahdollisimman hyvin hiilinieluina. Muun muassa Suomen ja EU:n poliittiset päätökset vaikuttavat siihen, miten metsien ilmastoroolia tulkitaan. Jos nämä tulkinnat muuttuvat, tämäkin vaikuttaa eri energiamuotojen väliseen hintakehitykseen.

4 Yritystason näkökulma

Teollisuusyrityksille ei aseteta tällä hetkellä viranomaistahojen puolesta suoria energiaperäisten kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteita, epäsuorasti kustannusvaikutusten kautta kyllä. EU:n päästökaupan piirissä olevien yritysten ratkaisuihin vaikuttaa alenevan päästökaton kautta päästöoikeuksien todennäköisesti nouseva hinta (€/CO₂-ekv. tonni). Päästöoikeuden hinnan nousu vaikuttaa päästökaupan ulkopuolella oleviin yrityksiin energianhinnan nousun kautta. Samoin eri energiamuotojen erilainen verokohtelu pyrkii ohjaamaan päätöksentekoa vähähiiliseen suuntaan.

On lähtökohta päästöjen selvittämiseksi ja hiilijalanjäljen laskentaan mikä tahansa, oleellista on, että siitä seuraa pyrkimys päästövähennyksiin. Jotta alueen (Tampereen kaupunkiseutu, Pirkanmaa, Suomi jne.) kokonaispäästövähennystavoitteisiin ”varmasti” päästään, voisi ajatella yhtenä ”ajatuskokeena” vaihtoehtoa, että päästöoikeudet jyvitetään alueellisesti päästökauppaidean tyylillä. Tällöin teollisuusyritys joutuisi miettimään asemaansa monesta näkökulmasta kuten:

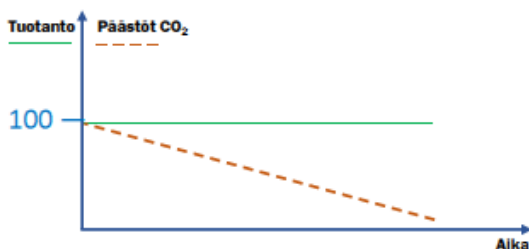
- Mikä on yrityksen näkemyksen mukaan sille oikeudenmukainen päästövähennystavoite?
- Yleinen hyvän yrityksen merkki ja jopa yhteiskunnan yrityksille asettama toive on kasvu. Sen katsotaan takaavan hyvän työllisyyden, verotulojen kasvun ja olevan yksi edellytys uuden tiedon ja osaamisen synnylle. Mikä varmuus yrityksellä on, että jos kasvu edellyttää päästöosuuden kasvua, se myös toteutuu tässä koko yhteiskuntaa koskevassa päästöoikeuden jaossa?
- Edelliseen liittyen, jos lähtötilanteessa yritys pääsee vähennystavoitteeseen tehostamalla (kannattavasti) energiankäyttöään niin, että energian kulutus alenee tavoitevuoteen mennessä vaikkapa 10-20 % ja päästöt saman verran. Jos kuitenkin kokonaisvähennystavoite on esim. 80 %, tulee erotus hoitaa joko tuotantoa vähentämällä (poissuljettu vaihtoehto?) tai hankkimalla vähähiilisempää energiaa. Kuinka paljon ja millä hintaa ja aikataululla vähähiilisempää tai nollapäästöistä (sähkö)energiaa on saatavissa? Päätöksiä tehtäessä siitä tulisi yrityksillä olla luotettava kuva. Vertaa luku 4.2 ja kuvat 4.1 ja 4.2.

Yllä kuvatun pohdiskelun jalkauttaminen on kuitenkin yhteiskuntapoliittisesti niin vaikea toteuttaa, että pehmeämmät keinot, kuten edellä mainittu hintaohjaus ovat käytössä. Sen aika näyttää, mihin näillä pehmeillä keinoilla päästään.

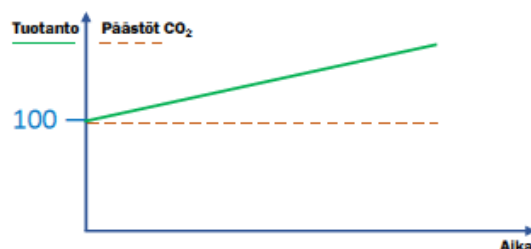
4.1 Tuotannon ja päästöjen muutosten suhde

Kuvassa 4.1 on esitetty periaatevaihtoehtoja päästöjen ja tuotannon muutosten keskinäisistä vaihtoehtoista.

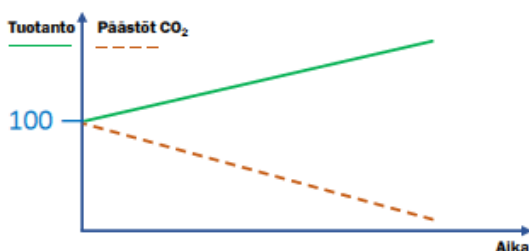
Tuotanto ennallaan - päästöt vähenevät



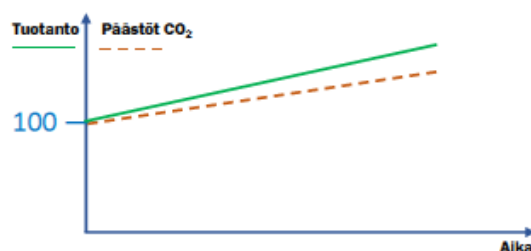
Päästöt ennallaan - tuotanto kasvaa



Tuotanto kasvaa - päästöt vähenevät



Tuotanto ja päästöt kasvavat

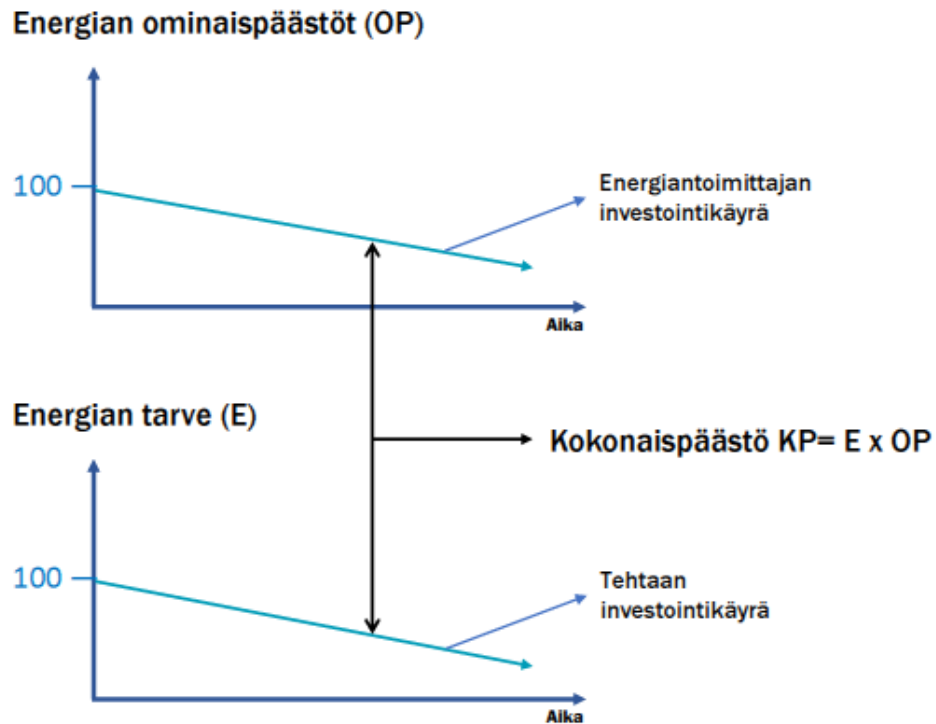


Kuva 4.1. Periaatteellisia vaihtoehtoja yrityksen päästöjen ja tuotannon volyymin muutosten suhteen.

Ihanne päästöjen hallinnan kannalta olisi, että yritys pystyisi pääsemään tilanteeseen, jota kuvaavat kuvan 4.1 vasemman puolen kuvaajat. Ongelmallisia ovat oikean puolen kuvaajat, erityisesti niistä alin, joka lienee varsin yleinen vaihtoehto, kun toimintaan jatketaan business as usual -lähtökohdista. Päästöt kasvavat jossain määrin tuotannon kasvun mukana. Jotta päästään johonkin muista kolmesta kuvan 4.1 vaihtoehtoista, tulisi yrityksen rakentaa muutospolku/-polkuja, jotka johtavat tilanteeseen, jossa yhteys tuotannon kasvun ja päästöjen kasvun välillä muuttuu. Ennen kuin tähän irti kytkeytymiseen päästään tulisi lähtökohtatilanne olla riittävän hyvin selvillä.

Energiaperäiset kasvihuonekaasupäästöt syntyvät käytetyn energiamäärän ja käytetyn energian ominaispäästökertoimen tulona, kuva 4.2. Jompaakumpaa tai molempia pienentämällä saadaan päästövähennyksiä aikaan. Jos energiantoimittaja haluaa toimittaa vähäpäästöisempää energiaa, se yleensä edellyttää muutoksia ja investointeja energiantuotanto- ja/tai energianjakelujärjestelmiin. Vastaavasti, jos yritys haluaa vähentää päästöjään, sen on vähennettävä energian kulutustaan, mikä edellyttää muutoksia ja investointeja. Yrityksen päästövähennysmuutokset ja -potentiaalit ovat seurausta energiantoimittajien tarjonnasta ja yrityksen omista energiatehokkuustoimista.

Mitä yksityiskohtaisemmin yrityksen päästöjen lähtökohtatilanne selvitetään, sitä enemmän se yleensä maksaa. Lähtökohtatilanteeseen rakennetaan päästövähennyspolku ja vuosittainen päästöjen raportointimalli. Kannattaa tehdä sellainen raportointi, josta on asian hallinnan kannalta hyötyä. Jos toiminta on pienimuotoista ja tuotantoprosessi yksinkertainen, voi raportoinniksi riittää pelkkä energian kokonaiskäytön muuttaminen hiilidiodkdpäästöiksi energian ominaispäästökertoimilla. Usein kannattaa kuitenkin tehdä enemmän. Katso tarkemmin CO₂-analyysi, seuraava kohta 4.2.



Kuva 4.2. Yrityksen kokonais-CO₂-päästöjen muodostuminen käytetyn energian ominaispäästöjen ja käytetyn energian tulona.

4.2 CO₂-analyysi – ”ilmastoajokortti”

4.2.1 Miten energia-analyysi ja CO₂-analyysi eroavat?

Energiaperäisten CO₂-päästöjen hallinta on periaatteessa yhtä kuin energiankäytön hallinta. Yksi energiankäytön hallinnan työkalu on energiakatselmuksien ja -analyysien. CO₂-päästöjen hallinta tuo pelkän energiakatselmuksen ja -analyysin rinnalle CO₂-päästöjen tarkastelun. Energiakatselmuksen tavoite on löytää keinoja säästää energiaa. CO₂-analyysin tavoite on vähentää CO₂-päästöjä. Ei kuitenkaan ole itsestään selvä, että energiatehokas on aina myös päästömielessä järkevä. Öljy- tai kaasukattila voi olla energiatehokas hakekattilaan verrattuna, mutta päästömielessä huonompi.

Hankkeen yksi tavoite on ollut luoda yrityksille tiivistetty ohjeistus, miten ilmastotyöhön tulisi suhtautua. Kutsuttakoon sitä ilmastoajokortiksi tai CO₂- analyysiksi.

4.2.2 CO₂-analyysin vaiheet

Energiankäytön hallinnan lähtökohta on ymmärtää, mihin ja miksi yritys energiaa käyttää. Sama sopii myös CO₂-päästöjen suhteen. Lähtökohta on tietää, missä ja miksi päästöt syntyvät. Kuvasssa 4.3 on esitetty CO₂-analyysin/katselmuksen lähestymistapa ja vaiheet. Tässä lähtökohdiana on CO₂-päästöt ja edellytykset niiden hallintaan. Laajemmassa yhteydessä CO₂-päästöjen hallinta voidaan kytkeä osaksi ISO 50001 Energian hallintajärjestelmät – Vaatimukset ja soveltamisohjeita -standardiin, ISO 14000 ympäristönhallintajärjestelmästandardiin tai ISO 9001 -laatustandardiin. Sertifioimalla standardin mukaisen hallintajärjestelmän ja auditoimalla sen säännöllisesti voi saada ulkopuolisen auditointitahon todentamaan järjestelmän.

Energiankäytön ja energiaperäisten kasvihuonekaasujen hallinnan käynnistäminen edellyttää, että yritys tekee itselleen selväksi, miksi sellaiseen kannattaa ryhtyä, kuva 4.3 (Vaihe 1). Mahdollisia syitä voivat olla:

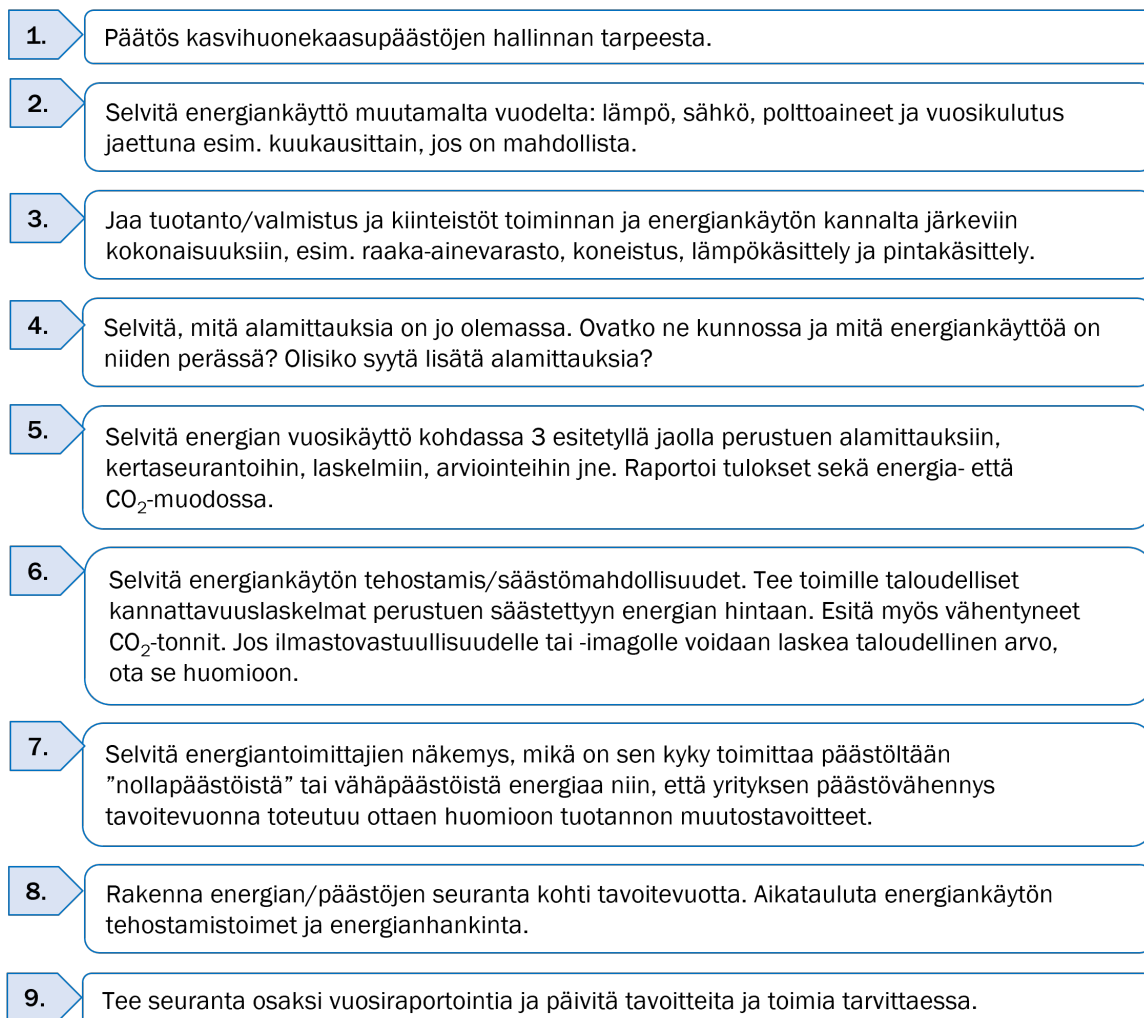
- Halu tehdä oma osuutensa ilmastomuutoksen torjunnassa
- Toimista saatava taloudellinen hyöty

- Asiakkaiden ja yrityksen muiden sidosryhmien esittämät vaateet ja toiveet päästöjen hallinnasta ja raportoinnista
- Imagohyöty – halu osoittaa, että olemme valmiit panostamaan
- Ulospäin näkyvää muutos on eduksi, esim. aurinkopaneelit
- Yrityksen henkilökunta voi edellyttää vastuullisuutta yrityksen toiminnalta
- Varautuminen tuleviin energiahinnan muutoksiin johtuen päästöoikeuksien hinnan noususta ja CO₂-päästöihin kohdistuvista verokohteluista yms.

Energian käytön kokonaismäärä on yleensä helposti selvitettävissä lämmön, sähkön ja polttoainesten ostolaskuista. (vaihe 2) Aina parempi, jos energiankulutustiedot ovat saatavilla esimerkiksi kuukausitasolla tai kulutusprofiili on tiedossa tuntitehotasolla. Jos käytetään oman tai jonkun muun toimijan jätteitä tai tuotannon sivuvirtoja, voi olla vaikea päästä niin tarkkaan energiankäytön selvittämiseen kuin on laita edellä mainittujen suhteen. Mitä paremmin lähtötilanne on tiedossa, sitä paremmin energiankäytön ja CO₂-päästöjen hallintaa voi suunnitella.

Kun yrityksen kokonaisenergiankäyttö eri energiamuotojen suhteen on selvillä, kannattaa miettiä, mikä olisi järkevä tapa jakaa tuotanto/rakennukset energiankäytön hallinnan kannalta sopiviin kokonaisuuksiin. (vaihe 3) Jako voisi perustua esimerkiksi tuloksikokoihin ja tuotantoprosessin vaiheisiin. Rakennusten osuus energiakäytöstä olisi hyvä erotella, koska rakennusten energiantarve ei ole suoraan riippuvainen tuotannon volyymistä.

CO₂-ANALYYSIN VAIHEET



Kuva 4.3. Teollisuusyrityksen CO₂-analyysin vaiheet.

Jos energiankäyttöä eritellään edellisen kohdan mukaisesti, voidaan se tehdä yksittäismittauksin, seurannoin, laskelmin ja arvioimalla (vaihe 4). Näin voidaan saada karkea kuva energiankäytöstä, mutta parasta olisi, jos alamittauksia olisi riittävästi. Jos edellä tehdyn tuotannon/rakennusten ryhmittelyn mukaisesti olisi esimerkiksi lämmöstä ja sähköstä alamittauksia, voitaisiin saada mittaus- ja seurantatietoa jatkuvasti. Jos muutoksia tehdään jossain tuotantovaiheessa, on alamittauksista hyötyä muutoksen vaikutusten todentamisessa. Saatiinko lasketut energiansäästöt vai ei? Jos vain päämittaria seurataan, voivat toimen vaikutukset ”kadota” tehtaan koko energiankäytön normaaliin vaihteluun. Riittävät alamittaukset motivoivat tekemään toimia, kun saada varmempaa palautetta niiden vaikutuksista. Alamittaukset tietenkin maksavat ja niiden ylläpito myös, mutta niistä on iso apu systemaattiselle toiminnalle. (vaihe 5).

Nykytilanteen energiankäytön raportointia voidaan havainnollistaa monin tavoin kuten piirakka- ja pylväsdiagrammeihin, taulukoin tai Sankey-diagrammeihin. Viimeksi mainituista on esimerkki kuvassa 4.4, jossa on energia-Sankey ja CO₂-Sankey samasta tehtaasta. Viimeksi mainittu on laskettu energia-Sankeystä, vrt. edellä kohta 2.2.

Energiakatselmuksen tai -analyysin raportoinnissa energiansäästötoimet raportoidaan hyötyjen osalta säästettyinä energiakustannuksina, muutoksina huollon tarpeessa, raaka-aineen käytön muutoksina, työvoiman tarpeen muutoksina tai työolosuhteiden muutoksina (vaihe 6). Yleensä yritykset odottavat energiansäästötoimilta varsin lyhyttä takaisinmaksuaikaa, 2–4 vuotta. Tämä johtaa siihen, että säästöpotentiaali jää muutamaan prosenttiin tai maksimissaan 10 %:iin.

Kun katsotaan energian käyttöä ilmastonäkökulmasta ja erityisesti tavoitteellisen ilmastotyön näkökulmasta, ei riitä, että todetaan, että yrityksen taloudellinen energiansäästöpotentiaali on 5–10 %, kun esimerkiksi Suomen valtion asettama hiilineutraalisuustavoite edellyttäisi 80 % vähennystä. Tällöin jäljelle jäävä päästövähennystavoite noin 70 % täytyisi saavuttaa käytetyn energian ominaispäästöjen vähennyksen kautta. Kun taloudellinen energiansäästöpotentiaali on selvitetty ja kun päästövähennyksille on asetettu aikatavoite, silloin on selvitettävä energiantoimittajien kyky toimittaa nolla- tai vähäpäästöistä energiaa päästövähennystavoitevuonna ja mikä on vähäpäästöisen energian hinta tavoitevuonna. Nykyisessä nopeasti muuttuvassa ja usein kriisiytyvässä maailmassa lupaukset ovat todennäköisesti ehdollisia. 10–20 vuoden päähän on vaikea luvata mitään varmaa (vaihe 7).

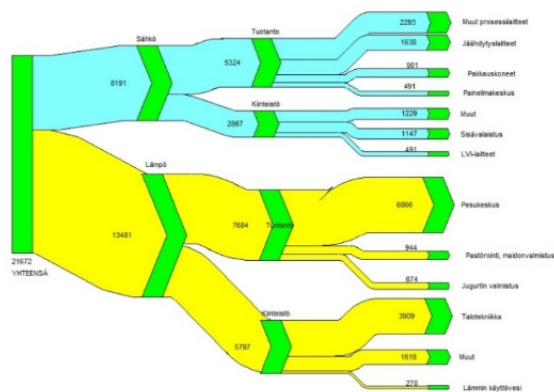
Mietittäessä mitä kannattaa tehdä ja missä järjestyksessä kuvan CO₂-Sankey havainnollistaa sähkön ominaispäästökertoimen merkitystä. Vaihdamalla sähköön, jonka ominaispäästökertoimen on vain 25 % lähtötilanteen ominaispäästökertoimesta, saadaan tietenkin merkittävä päästövähennys aikaan (Kuva 4.4). Sertifioitu sähkö maksaa tällä hetkellä vain joitain tuhansia eroja enemmän melko isossakin kokoluokassa. Sama summa sijoitettuna esim. valaistuksen tehostamiseen ei näy energiantensiivisen tehtaan päästöissä välttämättä ollenkaan vaan hukkuu normaaliin kulutuksen vaihteluun. Tämä on tilanne nyt, mutta tulevaisuudessa sertifioitun sähkön kysynnän kasvaessa tilanne lieenee toinen. Vaikka nyt päästöjen nollauksen voi tehdä halvalla, on sähköllä hintansa. Sähköä kannattaa tietenkin säästää, vaikka se ei päästöissä kovin paljon näkyisikään.

Taulukossa 4.1 on esitetty periaatteellisia teknisiä keinoja vähentää ei-nollapäästöisen lämmön ja sähkön päästöjä sekä vaihtoehtoja korvata fossiilisia polttoaineita, vrt. myös luku 3. Samoin siinä on esitetty toimien riippuvuuksia, viivat ja pisteet eri vaihtoehtojen välillä. Sähkökattilaa ei päästövähennysmielessä välttämättä kannata hankkia, jos vähä-/nollapäästöistä sähköä ei ole tarjolla. Nämä ovat siis vain teknisiä vaihtoehtoja. Muun muassa yrityksen toimintaympäristö ja taloudellinen tilanne rajaavat vaihtoehtoja.

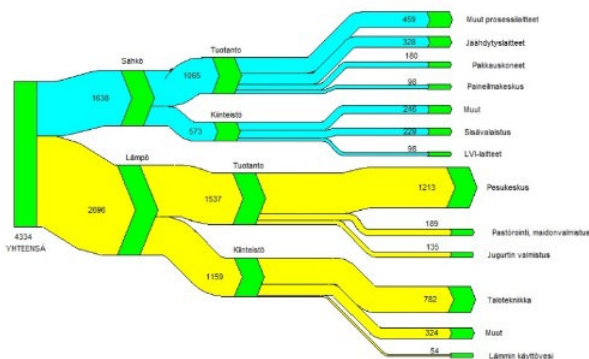
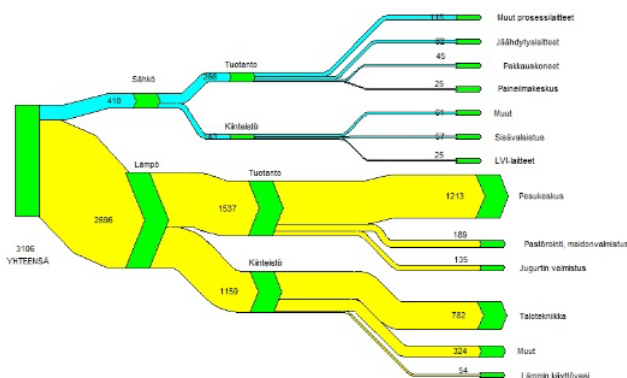
Niin energiantuottajien ja -toimittajien kuin teollisuusyritystenkin kyvyllä muuttua on rajansa. Metall- ja konepajatyypinen tuotanto voi saada merkittäviä muutoksia aikaan 10–15 vuodessa. Prosessityyppisessä teollisuudessa tilanne on toinen. Jos jokin tuotantovaihe halutaan muuttaa, se edellyttää usein pitkää tuotekehitysvaihetta ja pienen mittakaavan koelaitoksia ennen kuin päästään investointivaiheeseen, joka sekin vie usein 1–3 vuotta, ja tuotannon viritäminen vielä sen lisäksi. Merkittävät muutokset tulisi olla jo mietinnässä, jos ne halutaan käyttöön 10–15 vuoden aikajänteellä. Sama koskee energiantuotannon merkittäviä muutoksia.

Kun päästövähennystavoite, johon voidaan sitoutua, on asetettu, voidaan rakentaa muutospolku kohti tavoitevuotta. Riippuen siitä, mitä hiilijalanjäljen laskentaan luetaan – päästöt tontilla, logistiikka, alihankkijoiden päästöt, työntekijöiden matkustus jne. - polun sisältö voi olla moninainen. Tekemisen /tuotannon volyymin muutoksen ennustaminen/arvioiminen on yksi tekijä, joka tulee ottaa huomioon polun eri osatekijöiden vaikutuksia päästöpolkuun arvioitaessa. Tuotannon kasvu voi lisätä absoluuttisia päästöjä, mutta toisaalta usein vähentää tuotekohtaisia suhteellisia päästöjä. Polku on tietenkin hyvin yrityskohtainen, mutta tontilla syntyvien päästöjen (vrt. kuva 2.1) hallinnan kannalta oleellista on tuotannon volyymin ja rakenteen tulevaisuusarviointi sekä energiankäytön tehostamistoimien ja energianhankinnan aikatauluttaminen päästövähennyspolun varrelle. (vaihe 8)

Kun päästövähennyspolku on rakennettu, tulee polun seurannan ja toteuttaminen kytkeä osaksi vuosiraportointia ja -seurantaa. Koska maailma muuttuu, on tavoitteita ja toimia päivitettävä tarpeen mukaan. (vaihe 9)



Energia-Sankey

CO₂-SankeyCO₂-Sankey

Kuva 4.4 Ylinnä tehtaan energia-Sankey-diagrammi (yksikkö MWh/vuosi) ja siitä tehty CO₂-Sankey alinna (yksikkö tCO₂/vuosi). Alimpana on CO₂-Sankey, jossa sähkön ominaispäästökerroin -75 % perustilanteesta.

Taulukko 4.1. Periaatteellisia keinoja vähentää energiankäytön hiilidioksidipäästöjä eri tilanteissa. Toimenpiteen arvioidut suhteelliset muutostarpeet teollisuusyrityksen näkökulmasta: 1. = vähäinen, kohtalainen, 2. = merkittävä ja 3. = suuri. Viivat ja pisteet viivoilla kuvaavat eri vaihtoehtojen keskinäisriippuvuuksia.

Toimenpiteet kohti vähäfossiilisuuutta	Kiinteistö-sähkö ⁶⁾	Prosessi-sähkö ⁶⁾	Kiinteistö-lämpö ⁶⁾	Prosessi-lämpö ⁶⁾	Fossiiliset /kattilat	Fossiiliset suora-poltto
Mahdollisuus hankkia vähäpäästöisempää sähköä	1.	1.	1.-3. 	1.-3. 	1.-3. 	1.-3. 
Oma aurinkovoimala	1.-3. ³⁾	1.-3. ³⁾				
Oma tuulivoimala	2.-3. ³⁾	2.-3. ³⁾	2.-3. ³⁾ 	2.-3. ³⁾ 	2.-3. ³⁾ 	2.-3. ³⁾ 
(nykyisen) toimittajan kyky toimittaa vähäpäästöisempää lämpöä			1. 	1. 	2.-3. 	
Oman biopolttoainekattilan hankinta			3. ⁴⁾ 	3. ⁴⁾ 	3. ⁴⁾ 	
Sähkökattilan hankinta			3. 	3. 	3. 	
Lämpöpumppulaitoksen hankinta			3. ¹⁾ 	3. ²⁾ 	3. ^{1) 2)} 	
Fossiilisen kaasun/öljyn vaihto biopolttoaineeseen						2.-3. 
"Suora sähkölämmitys"						3. ⁵⁾ 
1) Mistä lämmönlähde lämpöpumpulle? 2) Mistä lämmönlähde lämpöpumpulle ja riittääkö lämpöpumpun lämpötilataso? 3) On vain osaratkaisu, tarvitaan liityntä ulkopuoliseen sähköverkkoon. 4) Voi tarvita sähkö- tai öljykattilaa tehon säätöön. 5) Edellyttää, että on olemassa sähköön perustuvaa suorapolton korvaavaa teknologiaa. 6) Oletuksena on, että lähtötilanteessa lämpö ja sähkö eivät ole nollapäästöisiä.						

4.3 Hiilikädenjäljestä

Hiilikädenjäljellä kuvataan tuotteen, palvelun, investointiprojektin jne. kykyä pienentää asiakkaan hiilijalanjälkeä (vrt. kuva 2.1). Yksi tuotekehityksen ajuri on ollut vuosikymmeniä energiatehokkuuden parantaminen. Jos esimerkiksi uusitaan 20 vuotta vanhaa tuotantolinjaa, on oletettavaa, että energiatehokkuus jonkin verran paranee. Usein muutokselta edellytetään myös kapasiteetin nostoa, mikä voi kumota energiatehokkuuden parantamisen, ja energiankulutus voi noustakin.

Kenen palvelulla tai tuotteella on suurin hiilikädenjälki, eli kuka pystyy tarjoamaan parhaan energiatehokkuuden? Tuote lähtee tehtaasta maailmalle, jossa sen käyttö aiheuttaa omat päästöjalanjälkensä, joihin vaikuttaa tietenkin myös se, miten tuotetta käytetään. Miten osoittaa, että oma tuote on muita parempi? Jossain tapauksessa siihen on enemmän tai vähemmän yleisesti hyväksyttäviä menetelmiä. Nykyinen henkilöautojen polttoaineen EU-kulutuslaskenta-standardi (WLTP) antaa suhteellisen luettavia tietoja. Siihen voisi autonvalmistaja vedota. On toinen juttu, mitä sitten käytännössä tapahtuu. Karkea esimerkki: Jos autolla ajetaan Saksan moottoritieillä niin paljon kuin autolla päästään ja Suomessa 100–120 km/h, on päästöero tietenkin järjestyttävä.

Muualtakin löytyy jonkinlaisia yleisesti käytettäviä mittatikkuja: esim. puhaltimille, pumpuille, sähkömoottoreille, valaisimille ja öljypolttimille on standardeja, joiden mukaan tuote voidaan testauttaa. Mitä parempi on hyötysuhde, sitä pienemmät ovat päästöt. Todelliset päästöt

riippuvat tietenkin pumpun ja puhaltimen sähkön vähähiilisyydestä ja siitä kuinka onnistunut pumpun tai puhaltimen valinta on ollut juuri niihin käyttöolosuhteisiin. Jos yritys pystyy takaamaan hyvät huoltopalvelut, on se osa hiilikädenjälkeä. Hyvällä huollolla voi varmistaa, että esim. päästöt pysyvät sovitussa. Hiilikädenjäljen laskenta edellyttää monia oletuksia. Tämän takia laskennan lopputuloksissa on ”ääretön” määrä vaihtelua.

Hiilikädenjälkilaskennan periaatteista ja haasteista on tehty opas (Carbon Handprint Guide 2018).

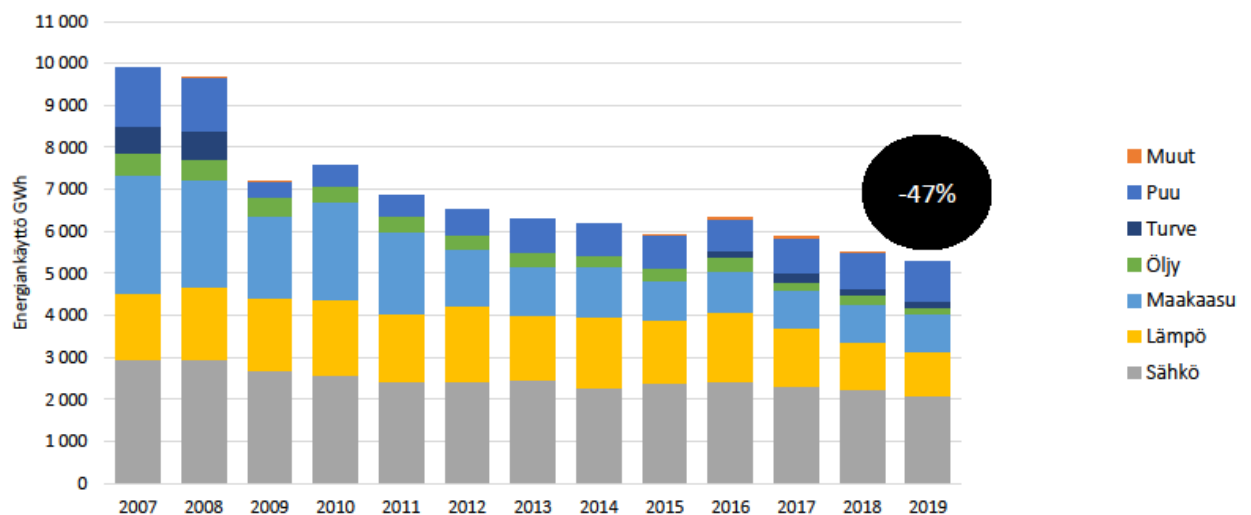
5 Teollisuuden energian käytön tilastotietoja

Tilastokeskus julkaisee vuosittain teollisuuden energian käytöstä tilastoja. Julkaisu koskee koko maan energian käyttöä. Tilastotieto kerätään yrityksistä otospohjalta. Aineistossa on mukana suurimmat toimijat ja energiankäyttäjät. Pienempien toimijoiden osalta (PKT) aineisto perustuu otokseen. Tilastokyselyn lisäksi aineistoa täydennetään energiatehokkuussopimuksen tehneiden yritysten ilmoittamilla tiedoilla sekä ympäristösuojelun tietojärjestelmästä YLVA (entinen VAHTI) saatavilla tiedoilla ja muista lähteistä. Otospohjaisuus luo tilastoihin vuosittaista pientä vaihtelua, joka ei selity energian käytössä tapahtuneilla muutoksilla. Tilastokeskus tekee pyydettäessä aineistosta maakuntakohtaisia ajoja. Maakunta-aineistossa otoksesta johtuva heilailu on vielä suurempaa. Pirkanmaa on suurehko ja teollistunut maakunta. Pirkanmaan teollisuuden päätoimialojen otokseen tulee merkittävästi yrityksiä, mikä tasoittaa otoksesta johtuvaa vaihtelua.

Tilastokeskuksesta tilattiin tätä hanketta varten Pirkanmaan teollisuuden energian kulutustietoja koskeva ajo. Energiankulutustietojen avulla voidaan laskea käytetyn energian CO₂-päästötiedot, kun tiedetään ominaispäästökerroin. Polttoaineiden osalta ovat tiedossa ”viralliset” kerroimet. Sen sijaan lämmön tai sähkön osalta näin ei ole. Tilastoista ei käy ilmi, mikä on käytetyn sähkön tai lämmön ominaispäästökerroin, koska jokainen yritys hankkii sähkön ja lämmön eri lähteistä. Lämmön ja sähkön CO₂-päästöjen arvioinnissa on käytetty keskiarvotietoja ja paikallisten energiayhtiöiden julkisia ominaispäästötietoja, ks. liite 3.

Seuraavassa on esitetty kuvaajat niin Pirkanmaan teollisuuden energian käytöstä kuin käytön aiheuttamista CO₂-päästöistä. Otospohjasta johtuvaa ”heiluntaa” on pyritty osassa aineistoa vaimentamaan käyttämällä kolmen vuoden liukuvaa keskiarvoa.

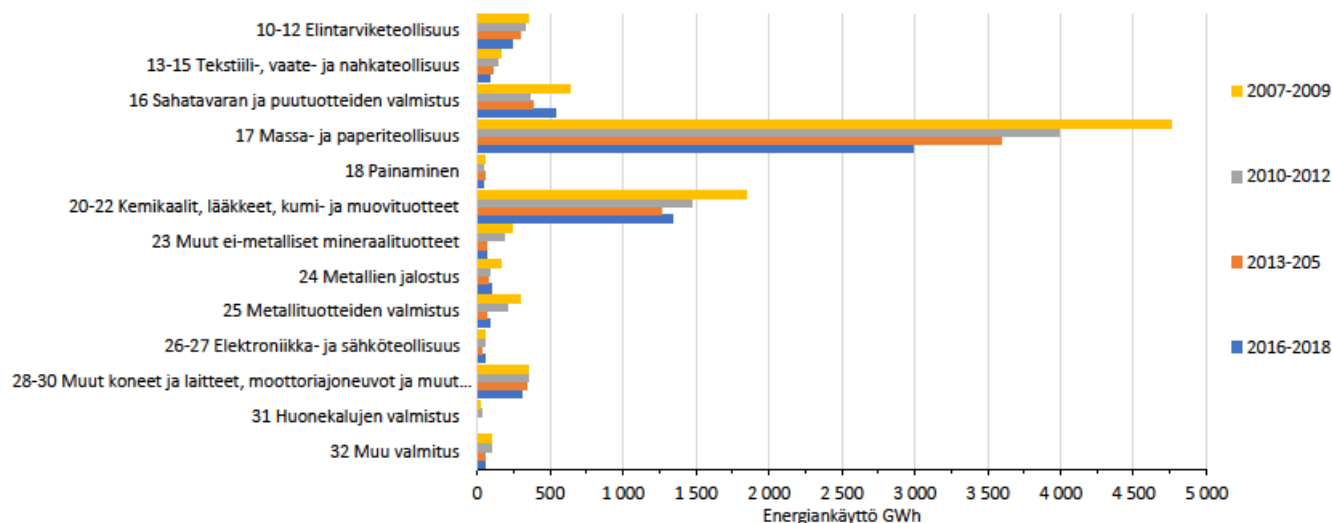
Energian käyttöä tulee suhteuttaa johonkin. Muuten ei voi ottaa kantaa käytön järkevyyteen. Tässä energian käyttöä suhteutetaan tilastotietoihin taloudesta ja energiankäytön aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin. Ensin tarkastellaan energiankäyttöä ja sen jälkeen energian käyttöä suhteessa talouden tunnuslukuihin ja kasvihuonekaasupäästöihin.



Kuva 5.1. Teollisuuden sähkön, lämmön, maakaasun, öljyn, turpeen, puun ja muiden energialähteiden käyttö Pirkanmaalla 2007–2019.

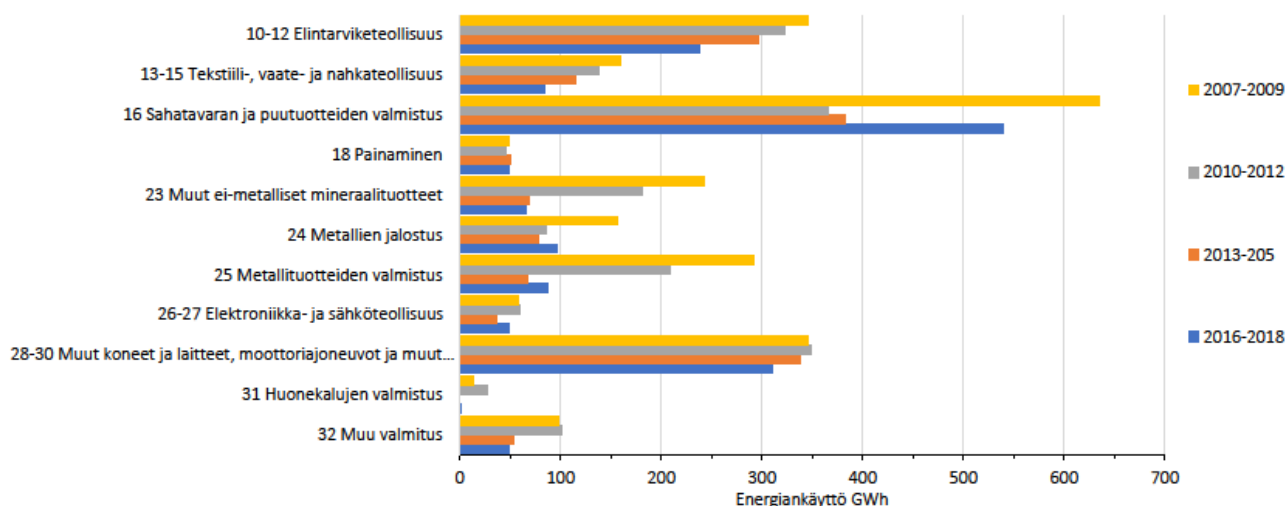
Teollisuuden sähkön, lämmön ja polttoaineiden käyttö on vähentynyt kuvan 5.1 mukaisesti Pirkanmaalla vuosina 2007–2019. Muutoksen taustaksi katsotaan seuraavaksi, miten tilanne on muuttunut 2007–2019 toimialoittain ja energialajeittain.

5.1 Energian käyttö toimialoittain ja energialajeittain



Kuva 5.2. Teollisuuden sähkön, lämmön, maakaasun, öljyn, turpeen, puun ja muiden energialähteiden käyttö Pirkanmaalla (kolmen vuoden keskiarvo).

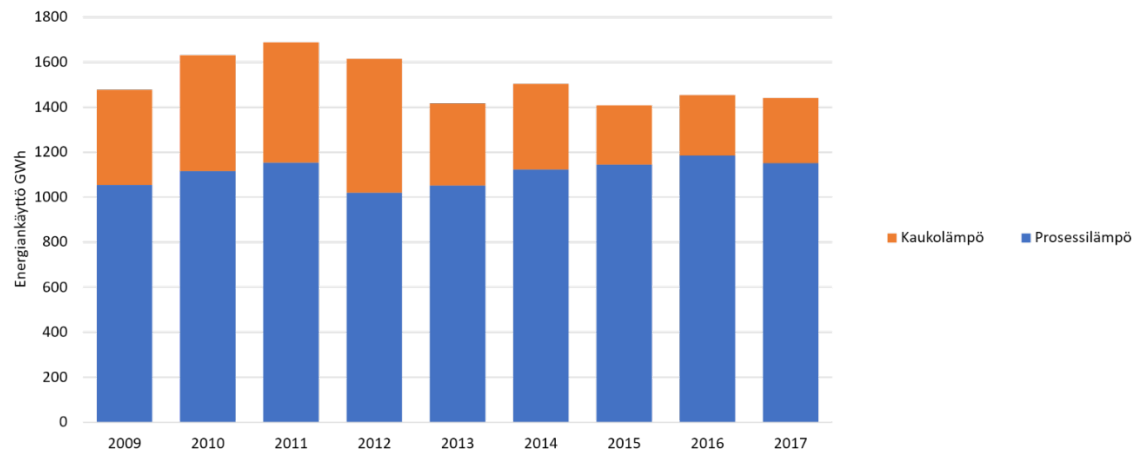
Kuvasta 5.2. nähdään, että toimiala 17 massa- ja paperiteollisuuden energian käyttö on pudonnut reippaasti, noin 40 %. Toinen suuri energiankäyttäjä, toimiala 20–22 kemianteollisuus, on myös vähentänyt energian käyttöään merkittävästi, noin 30%. Koska molemmat toimialat dominoivat Pirkanmaan teollisuuden energian käyttöä, kuvassa 5.3 on tarkasteltu toimialojen energian käyttöä ilman näitä kahta. Tästä suppeammasta joukosta nousee esiin kolme toimialaa: 10–12 elintarviketeollisuus, 28–30 muut koneet ja laitteet ja erityisesti toimiala 16 sahatavaran ja puutuotteiden valmistus.



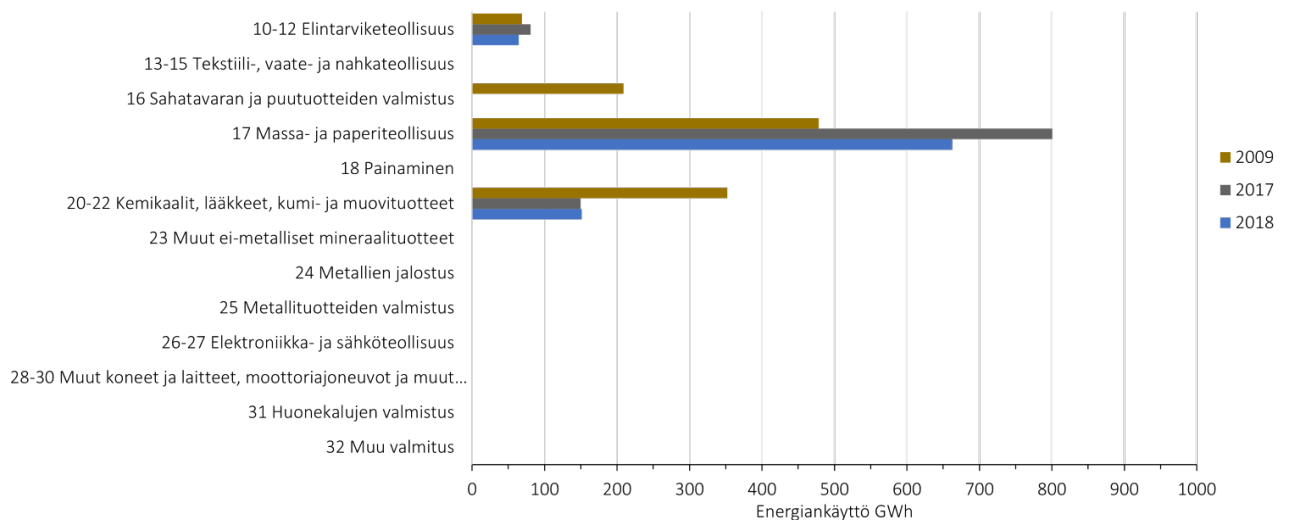
Kuva 5.3. Teollisuuden sähkön, lämmön, maakaasun, öljyn, turpeen, puun ja muiden energialähteiden käyttö Pirkanmaalla ilman toimialoja 17 ja 20–22 (kolmen vuoden keskiarvo) vuosina 2007–2018.

Lämmön käyttö Pirkanmaan teollisuudessa

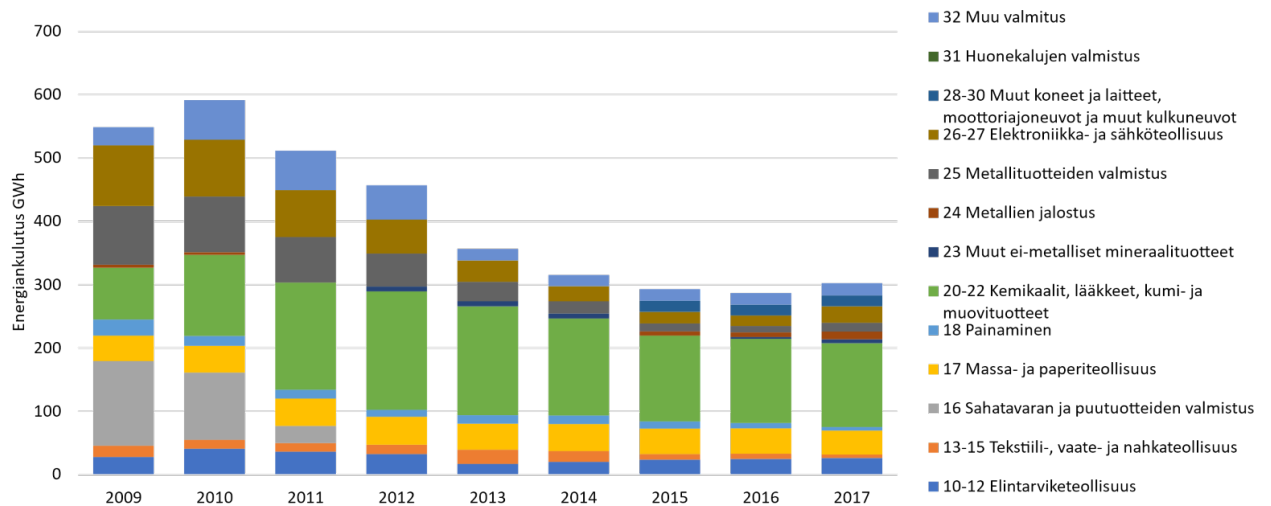
Teollisuus hankkii tai ostaa lämpöä kaukolämpönä ja prosessilämpönä, kuva 5.4. Kokonaislämmön hankinnasta prosessilämmön osuus on 80 % ja kaukolämmön vain 20 %. Vaikka prosessilämpöä käytetään selvästi enemmän, käyttöä on vain muutamalla toimialalla. Kuten kuvasta 5.5. näkyy käytössä, on eniten massa- ja paperiteollisuudessa, sen jälkeen kemianteollisuudessa ja jonkin verran myös elintarviketeollisuudessa ja sahatavaran valmistuksessa. Prosessilämmön käytössä vaihtelua aiheuttaa lämpölaitoksen omistussuhteiden muutos. Jos laitos on yrityksen omassa käytössä, se näkyy tilastoissa polttoaineiden käytössä, mutta jos laitos on ulkoistettu, se näkyy lämmön käytössä.



Kuva 5.4. Teollisuuden kokonaislämmön käyttö Pirkanmaalla kolmen vuoden liukuvana keskiarvona vuosina 2009–2017.



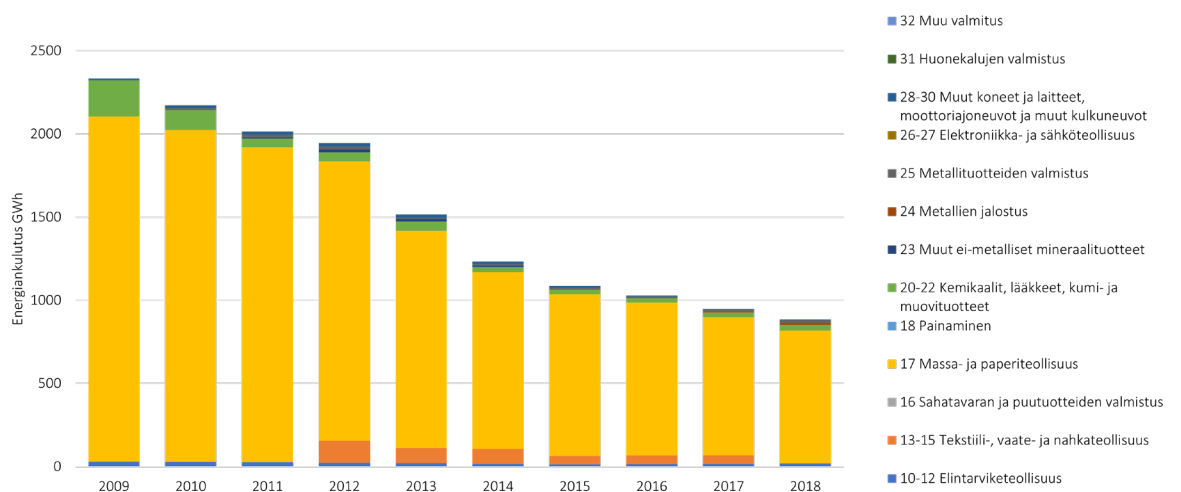
Kuva 5.5. Teollisuuden prosessilämmön kulutus toimialoittain Pirkanmaalla kolmen vuoden liukuvana keskiarvona vuosina 2009, 2017 ja 2018.



Kuva 5.6. Teollisuuden kaukolämmön kulutus Pirkanmaalla kolmen vuoden liukuvana keskiarvona vuosina 2009 - 2017.

Kuvassa 5.6 on esitetty kaukolämmön kulutus toimialoittain. Myös tässä on vaihtelua. Tilastoviranomaisten mukaan osaselitys on se, että tilastokyselyn vastauksissa saatetaan sotkea kaukolämpö ja prosessilämpö. Tästä voi olla kyse esimerkiksi sahatavaran valmistuksessa. Myös tässä voi aiheuttaa vaihtelua lämpölaitoksen omistussuhteiden muutos.

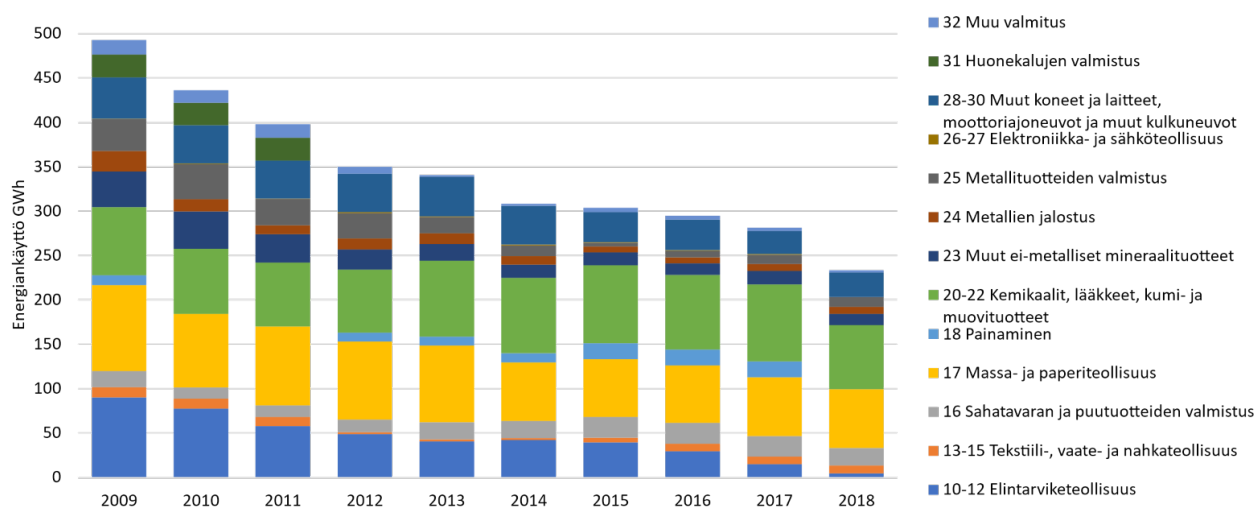
Maakaasun käyttö Pirkanmaan teollisuudessa



Kuva 5.7. Pirkanmaan teollisuuden maakaasun käyttö toimialoittain kolmen vuoden liukuvana keskiarvona vuosina 2009-2017.

Kuvasta 5.7 nähdään, että maakaasun käyttö on vähentynyt alle puoleen vuonna 2017 verrattuna vuoden 2009 tasoon. Pääasiallinen käyttäjä on ollut massapaperiteollisuus, jonka käytön muutos selittää kokonaiskäytön muutoksen käytännössä kokonaan.

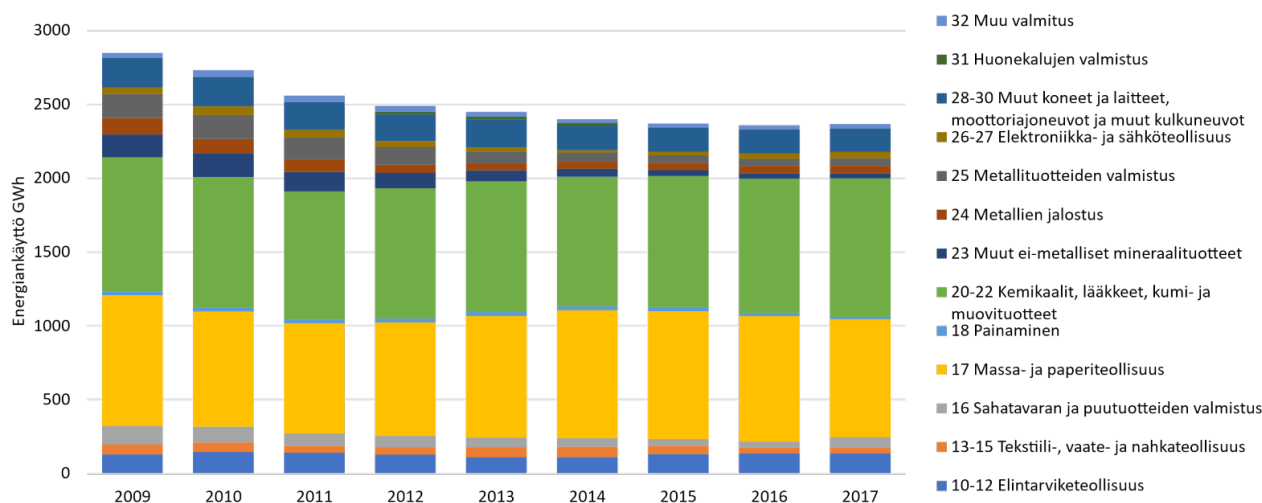
Öljyn käyttö Pirkanmaan teollisuudessa



Kuva 5.8 Teollisuuden öljyn kulutus Pirkanmaalla kolmen vuoden liukuvalla keskiarvolla vuosina 2009–2018.

Öljyn kulutus on vähentynyt Pirkanmaan teollisuudessa alle puoleen vuoden 2009 tasosta vuoteen 2018. Merkittävimmät öljyä käyttävät toimialat ovat massa- ja paperiteollisuus ja kemiateollisuus. Tässäkin muutosten osaselittäjä voi olla lämpölaitosten omistussuhteiden muutos ja puupolttoaineiden käytön lisääntyminen. Osaselitys voi myös olla maakaasun käyttöön siirtyminen.

Sähkön käyttö Pirkanmaan teollisuudessa



Kuva 5.9. Pirkanmaan teollisuuden sähkön käyttö kolmen vuoden liukuvana keskiarvona 2009–2017.

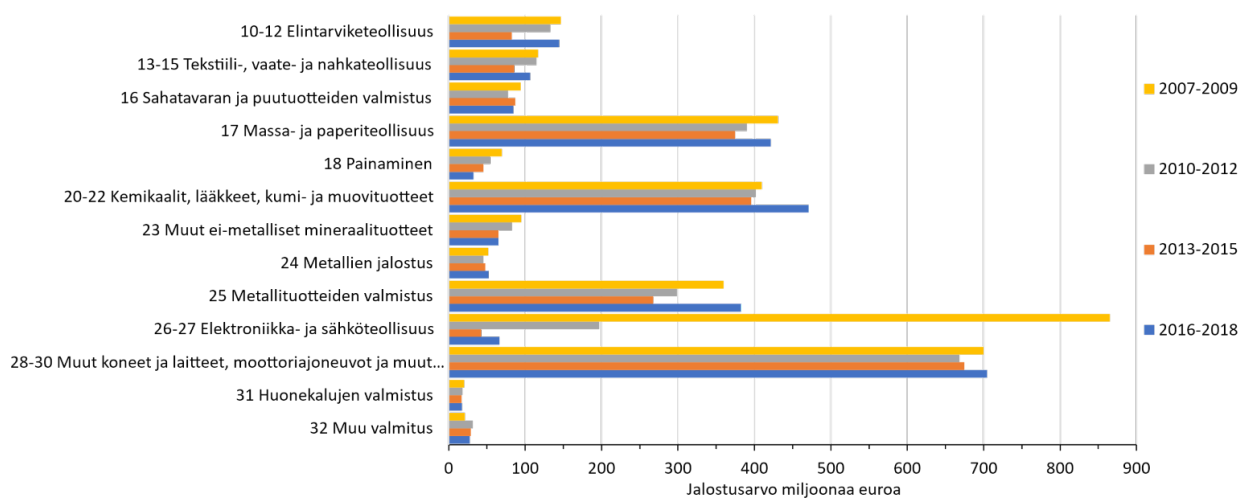
Kuvassa 5.9 on esitetty sähkön käytön kehitys. Muista energiamuodoista poiketen sen käytön vähentyminen on loivempaa, vain noin 15 %. Toimialojen kulutus osuudet ovat pysyneet samoina. Isot prosessiluontoiset toimialat massa- ja paperinvalmistus ja kemiateollisuus dominoivat. Sähkön käytön muutokset kuvaavat erityisesti yksittäisen yrityksen aktiviteetin muutoksia. Tästä näkökulmasta aktiviteetti olisi hieman laskenut tarkasteltaessa koko teollisuutta, vrt. taloudelliset tunnusluvut. Eri toimialojen yritysten tuotannon muutokset ja sähkön käytön tehostuminen ovat voineet myös viedä sähkön tarvetta alaspäin.

5.2 Pirkanmaan teollisuuden talouden tunnuslukuja

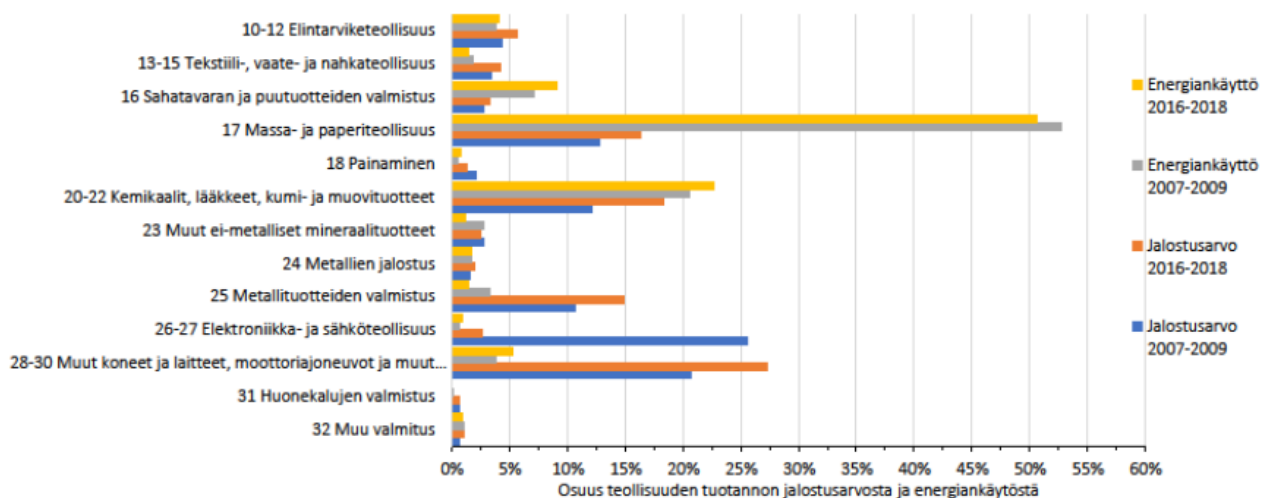
Pirkanmaan teollisuuden jalostusarvon kehitys

Kuvassa 5.10 on esitetty Pirkanmaan teollisuustoimialojen jalostusarvon kehitys. Pudotusta vuosien 2007–2009 keskiarvosta vuosien 2016–2018 keskiarvoon toimialalla 26–27 elektro- niikka- ja sähköteollisuus on ollut 90 %! Muilla toimialoilla muutokset ovat olleet vähäisempiä.

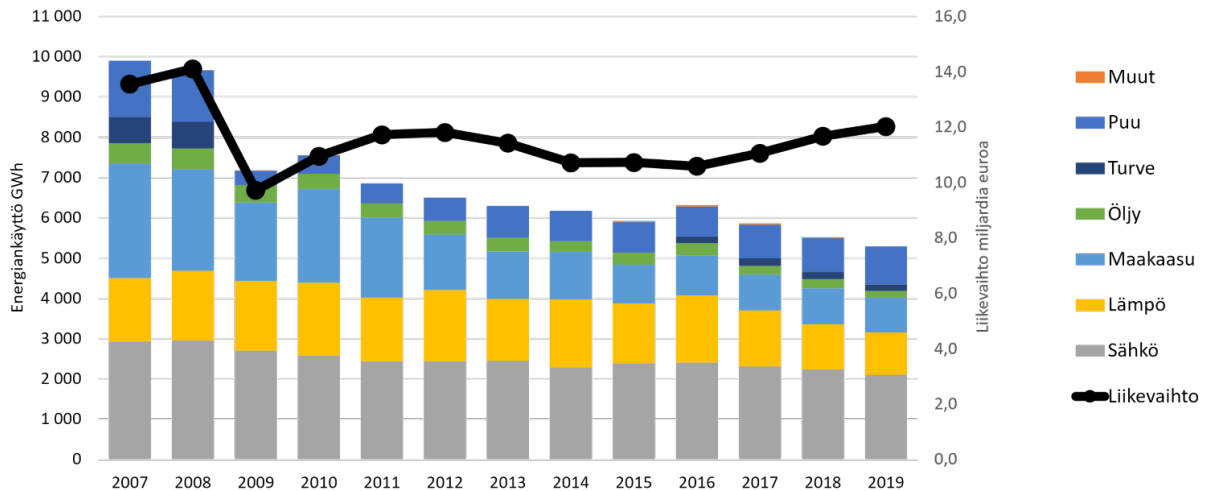
Kuvassa 5.11 on esitetty, mikä on eri toimialojen osuus Pirkanmaan kokonaisjalostusarvosta ja kokonaisenergiankäytöstä vuosien 2007–2009 ja 2016–2018 keskiarvotiedoilla. Pari poimin- taa: massa- ja paperiteollisuus on toimialana energiantensiivinen, energian osuus on ollut mo- lempina vertailuajoina noin 50 % kokonaisenergian käytöstä ja osuus kokonaisjalostusarvosta noin 15 %. Sen sijaan elektroniikka- ja sähköteknisessä teollisuudessa jalostusarvon osuus on pudonnut vertailuvuosien 2007–2009 25 %:sta vuosien 2016–2018 6 %:iin ja energian käytön osuus on pysynyt suurin piirtein samana, 1–2 %:ssa.



Kuva 5.10. Pirkanmaan teollisuuden jalostusarvon kehitys toimialoittain. Tuotannon jalostus- arvo tarkoittaa karkeasti työvoimakustannuksia ja yritysvoittoa, ks. tarkemmin Tilastokeskuksen sivut.



Kuva 5.11. Toimialan osuus koko Pirkanmaan teollisuuden jalostusarvosta ja energiankäytöstä vuosien 2007–2009 ja vuosien 2016–2018 keskiarvoina.

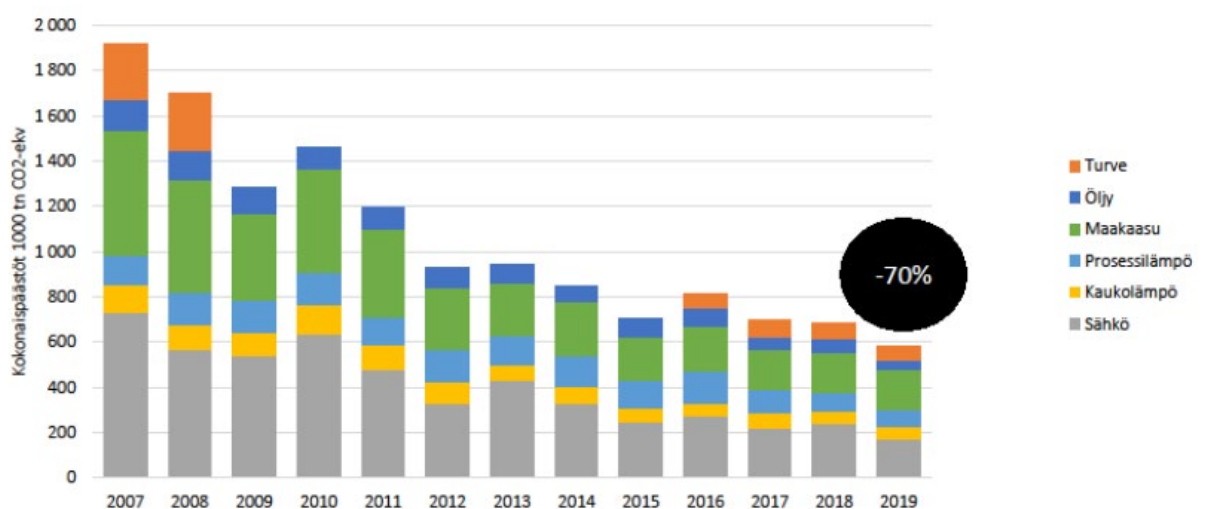


Kuva 5.12. Teollisuuden sähkön, lämmön, maakaasun, öljyn, turpeen, puun ja muiden energialähteiden käyttö sekä teollisuuden liikevaihto Pirkanmaalla 2007–2019.

Kuvassa 5.12 on esitetty liikevaihdon ja eri energiamuotojen käytön kehitys. Liikevaihdon kehitys alun pudotuksen jälkeen vakiintunut noin 12 miljardiin euroon. Sen sijaan energian kulutus on pudonnut yli 40 % vuosien 2007 ja 2019 välillä.

5.3 Pirkanmaan energiaperäiset hiilidioksidipäästöt

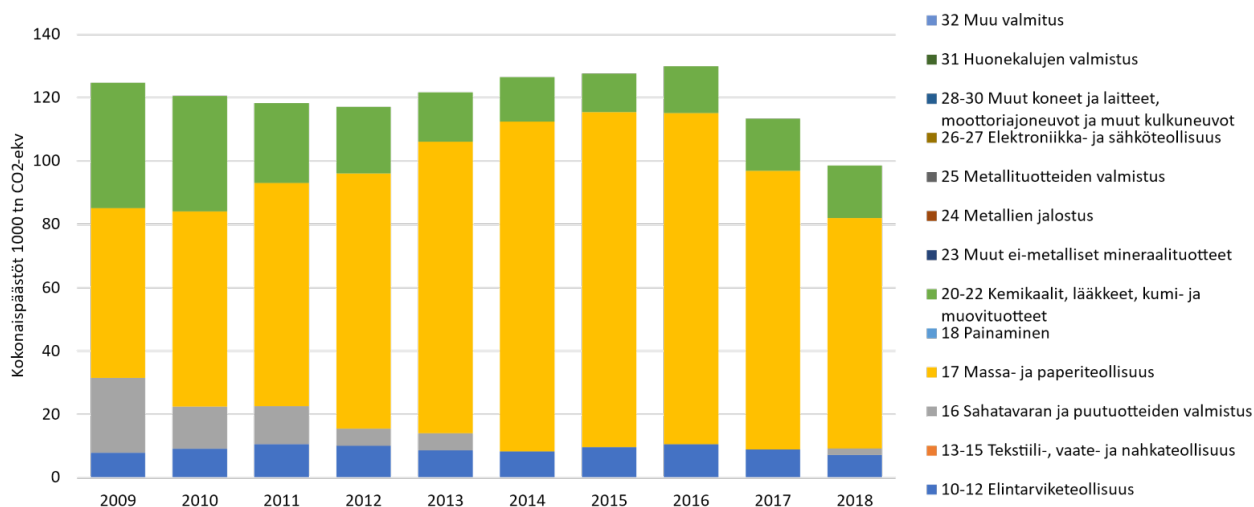
Kuvassa 5.13 on esitetty Pirkanmaan teollisuuden fossiilisten polttoaineiden ja sähkön sekä lämmön aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Päästöt on laskettu teollisuuden energiatilaston tiedoista kertomalla energiankulutustieto energiamuodon ominaispäästökertoimella. Fossiilisten polttoaineiden kertoimet ovat muuttumattomia, lämmön ja sähkön kertoimet vaihtelevat lämmön ja sähkön toimittajan mukaan. Näiden osalta on käytetty käytössä olevia keskimääräisiä kertoimia ja muuta tietoa. Suunta on vuodesta 2007 vuoteen 2019 selvästi laskeva. Laskua on ollut jopa 70 %. Seuraavaksi tarkastellaan muutosta yksityiskohtaisemmin.



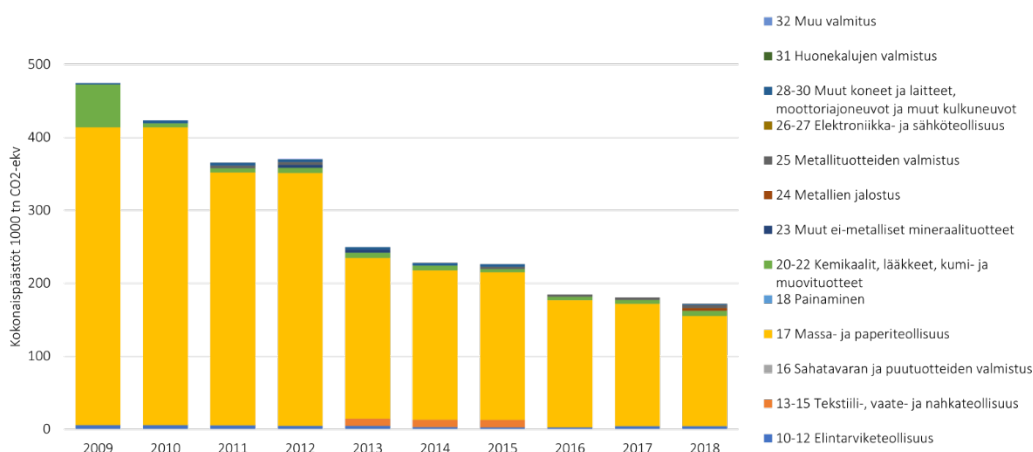
Kuva 5.13. Pirkanmaan teollisuuden sähkön, lämmön, maakaasun, öljyn ja turpeen käytön kasvihuonekaasupäästöt Pirkanmaalla vuosina 2007–2019.

Kuvasta 5.14 nähdään, että prosessilämmön käytön päästöt keskittyvät massa- ja paperiteollisuuteen. Käyttöä on ollut myös kemianteollisuudessa, sahatavaran valmistuksessa ja elintarviketeollisuudessa. Kuvassa 5.15 nähdään, että maakaasun käytön päästöt syntyvät lähes täysin massa- ja paperiteollisuuden käytöstä. Öljyn käytön päästöt syntyvät monen toimialan

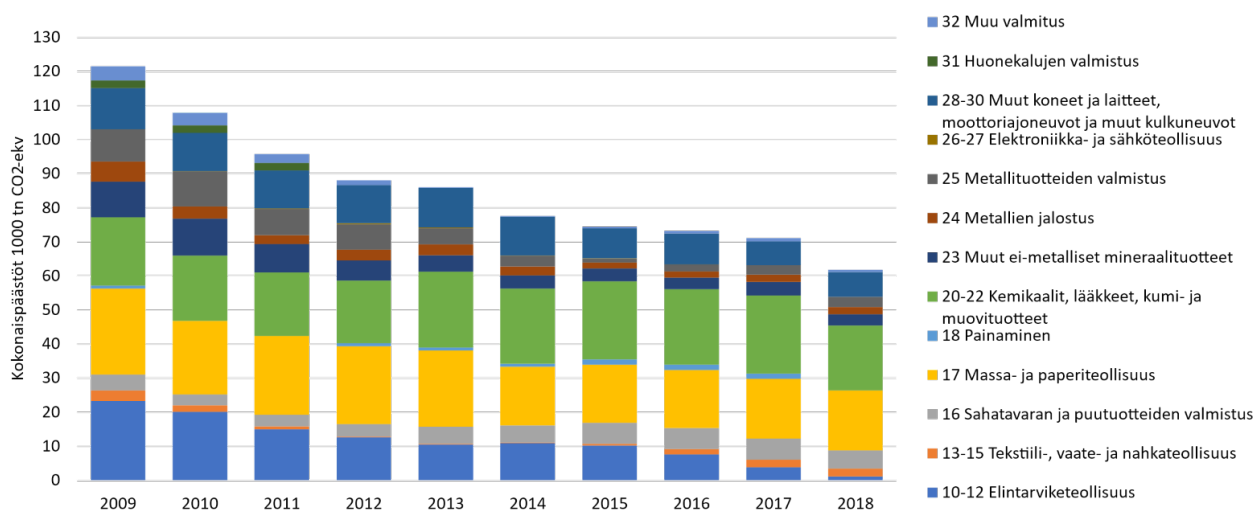
päästöistä, kuva 5.16. Tässäkin massa- ja paperiteollisuus ja kemian teollisuus dominoivat. Öljyn osalta kannattaa muistaa, että mukana voi olla myös hieman teollisuuslaitosten käyttämiä liikennepolttoaineita.



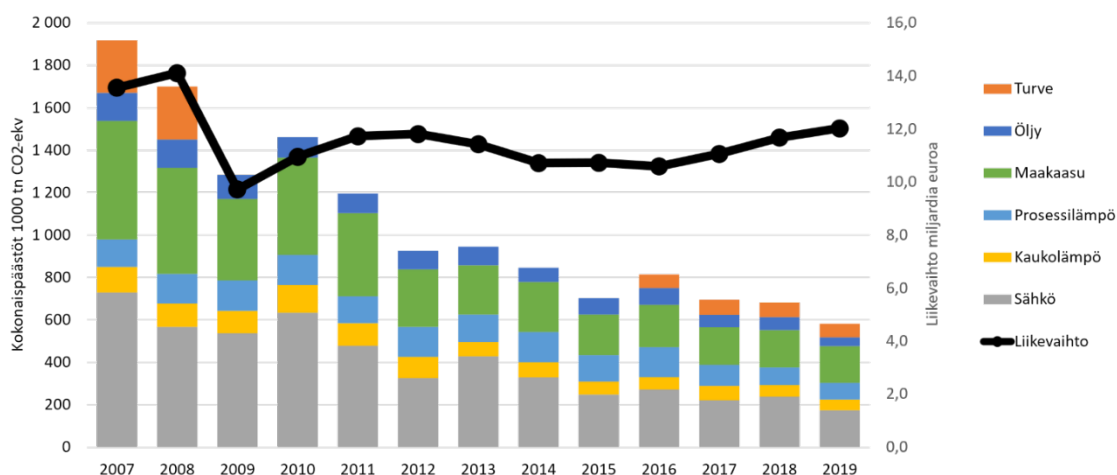
Kuva 5.14 Pirkanmaan teollisuuden prosessilämmön käytön kasvihuonekaasupäästöt 2009–2018 toimialoittain kolmen vuoden liukuvana keskiarvona.



Kuva 5.15 Pirkanmaan teollisuuden maakaasun käytön kasvihuonekaasupäästöt 2009–2018 toimialoittain kolmen vuoden liukuvana keskiarvona.



Kuva 5.16. Pirkanmaan teollisuuden öljyn käytön kasvihuonekaasupäästöt 2009–2018 toimialoittain kolmen vuoden liukuvana keskiarvona.



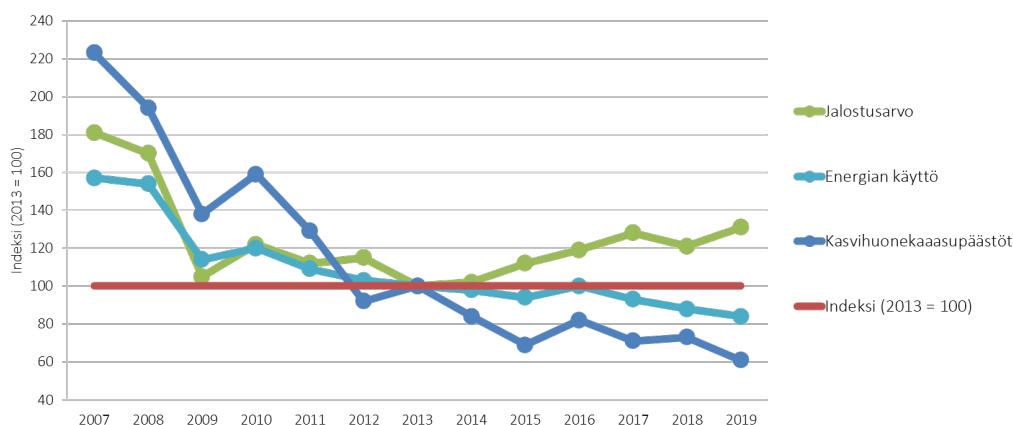
Kuva 5.17. Pirkanmaan teollisuuden sähkö-, lämmön, maakaasun, öljyn ja turpeen käytön kasvihuonekaasupäästöt sekä teollisuuden liikevaihto Pirkanmaalla vuosina 2007–2019.

Kuvasta 5.17 käy esiin, että vaikka teollisuuden liikevaihto on vähentynyt hieman yli 10 % vuodesta 2007 vuoteen 2019, ovat energiaperäiset kasvihuonekaasupäästöt vähentyneet samana aikana huomattavasti enemmän, noin 70 %.

5.4 Johtopäätöksiä energian käyttötiedoista

Pirkanmaan teollisuuden kokonaisenergian käyttö oli vuonna 2019 yhteensä noin 5500 GWh. Vuosiin 2007–2008 verrattuna energian kulutus oli vähentynyt kokonaisuutena vajaat 50 %. Toimialoista energian käytöltään suurin toimiala massa- ja paperiteollisuus selitti vähennyksestä suurimman osan, pudotusta oli noin 2000 GWh. Toiseksi suurin, kemianteollisuus, vähensi käyttöönsä noin 500 GWh. Kuitenkin lähes kaikki toimialat vähensivät energian käyttöönsä. Myönteistä oli kuitenkin, että talouden tunnusluvut eivät ole kokonaisuutena pudonneet niin paljon kuin energian käyttö. Liikevaihto oli pudonnut 13 %, jalostusarvo sen sijaan enemmän, noin 30 %. Jalostusarvon lasku selittyy pääosin elektroniikka- ja sähköteollisuuden toiminnan voimakkaasta supistumisesta. Parina viime vuotena toimialan jalostusarvo on taas lähtenyt hienoiseen nousuun.

Erittäin myönteistä on ollut energiaperäisten kasvihuonekaasupäästöjen voimakas väheneminen, jopa 70 %. Jos tätä lukua verrataan jalostusarvon ja liikevaihdon vähäisempään supistumiseen, voi todeta, että päästökehitys on eriytynyt talouden kehityksestä, kuva 5.18.



Kuva 5.18. Jalostusarvon, energiankäytön ja energiaperäisten kasvihuonekaasupäästöjen indeksikehitys vuosina 2007–2019.

Mikä selittää kuvan 5.18 muutokset?

Energiaa käytetään jonkin tarpeen takia ja energian käytöstä aiheutuu kasviuonekaasupäästöjä. Tarpeiden ja energia- sekä ilmastovaikutuksien keskinäiset riippuvuudet ovat keskeinen osa ilmastotyötä. Seuraavassa on hieman tarkasteltu muutosten vaikutuksia Pirkanmaalla metsäteollisuudessa ja ICT-alalla.

Metsäteollisuus

- Pirkanmaalla metsäteollisuuden tuotantolinjoja 2006–2016 suljettu ainakin 14. Merkittävä kemianteollisuuden yritys on lopettanut toimintansa. Nämä muutokset ovat vaikuttaneet taloudellisiin tunnuslukuihin heikentävästi ja energiankulutusta vähentävästi. Metsäteollisuuden muutokset eivät ole vain Pirkanmaan ongelma. Esimerkiksi koko Suomessa on lopetettu 2000-luvun alusta nykypäivään 34 kopio- ja painopaperia valmistavaa konetta. Metsäteollisuuden tuotannon notkahdus ajoittui samaan ajankohtaan Pirkanmaan kanssa.
- Sellutehtaita on kaksi suljettu. Pirkanmaan kuitupuu jalostetaan selluksi Pirkanmaan ulkopuolella ja palautetaan jatkojalostettavaksi takaisin Pirkanmaalle. Metsäbiotalouden arvonlisäys on Pirkanmaalla maakunnista kolmen parhaan joukossa.

Lähteet: Metsäteollisuus ry, Paperiliitto, haastattelu Ari Lähteenmäki, Pirkanmaan metsäkeskus.

Mikään näistä tuotannon supistuksista ja lopetuksista ei tiettävästi ole sidoksissa ilmastomuutoksen torjuntaan. Syynä on ollut toivon mukaan ”luova tuho”, jossa markkinoiden muutokset ovat johtaneet tuotannon lopetuksiin, mutta josta tuhon jälkeen nousee uudistuneena.

Energiankäytön ja -tuotannon muutokset

- Useita teollisuutta palvelevia voimalaitoksia on siirtynyt turpeesta/maakaasusta puupohjaisiin polttoaineisiin.
- Kymmenessä vuodessa on oletettavaa, että yleinen energiatehokkuus on parantunut.

ICT-sektorin muutokset

Taloudellisesti Nokia-klusterin kuihtuminen on ollut Pirkanmaalle iso merkitys. Työpaikkoja on menetetty tuhansia. Koko Suomessa vuosina 2009–2014 Nokia Oyj:n lähteneistä työntekijöistä ja uuden työpaikan löytäneistä ex-nokialaisista 86,3 % on työllistynyt yrityksiin ja 13,7 % muualle, kuten julkiselle sektorille ja yhdistyksiin. Teollisuusyritysten osuus ex-nokialaisten työllistäjänä jäi pienemmäksi. Vain vajaa 10 % ex-nokialaisista päätyi ICT-teollisuuteen ja 19 % muille teollisuudenaloille. (Ali-Yrkkö, et al.2021)

Viime vuosina Nokia-klusteriin liittyvä toimiala 62, ohjelmistot ja niihin liittyvä toiminta, on kuitenkin kasvanut Pirkanmaalla merkittävästi, mihin Nokia-taustalla on varmaan ollut jonkinlainen merkitys. Muuhun teollisuuteen siirtyneet nokialaisten vaikutusta teollisuuden energian käyttöön voi vai arvailla. mutta ICT-osaaminen on liitetty tuotannon tehostumiseen ja usein myös energian käytön tehostumiseen. Energia- ja ilmastotavoitteiden kannalta vaikutus on todennäköisesti ollut myönteinen. Tulee kuitenkin muistaa, että läheskään kaikki ex-nokialaiset eivät olleet ICT-osaajia.

Kokonaisuutena Pirkanmaalla yksityisen sektorin aktiivisuus on osittain palautunut finanssi- ja eurokriisiä edeltäneelle tasolle Nokia-klusterin romahduksesta elpyen. Erityisesti rakennusala on kasvanut jalostusarvolla mitaten reippaasti, 37 % vuosina 2013-2019.(Tilastokeskus energia/yritystoiminta).

Yhteenvetona Nokia-klusteri ”oli” alhaisen energiantensiivisuuden (kWh/jalostusarvo euro) toimintaa ja sen jälkeinen yksityisen sektorin toiminta, joka on jotenkin Nokia-peräistä, on ollut myös todennäköisesti alhaisen energiantensiivisyyden toimintaa, vaikka sitä ei teollisuustoinnaksi ole välttämättä luettukaan. Nokia-klusterin purkautuminen ei ole näkynyt juuri energian käytössä, mutta jalostusarvon kehityksessä se on näkynyt alentumisena.

6 Tampereen kaupunkiseudun yritykset ja ilmastotyö

Tässä osiossa luodaan karkea katsaus siitä, miltä Tampereen seudun teollisuus näyttäytyy kasvihuonekaasupäästöjen ja niiden torjunnan näkökulmasta. Jotta tähän voi vastata, tulisi olla näkemys, millaista teollisuutta Tampereen seudulla on.

Teollisuustoimipaikoista ja -yrityksistä on huonosti alueellista tilastotietoa, johon voisi tukeutua sen selvittämiseksi, minkälaista teollisuutta on Pirkanmaalla ja Tampereen kaupunkiseudulla. Tilastokeskuksen julkaisema toimipaikkatilasto on yksi. Sen heikkoutena on, että siihen kirjataan kunnittain yritykset kotipaikan mukaan. Tästä voi seurata se, että yrityksen kotipaikkakunnalla ei välttämättä ole teollista tuotantoa ollenkaan. Toisaalta voi myös olla niin, että jos yrityksen kotipaikka on esim. Helsinki ja tuotantoa Tampereen seudulla, nämä toimipaikat eivät näy Tampereen seudun kuntien toimipaikkatilastoissa. Yleisempi ongelma on myös se, että aina ei yrityksen kaupparekisteriin merkitty toimiala vastaa todellista toimintaa.

Tässä työssä kiinnostuksen kohteena ovat teollisuustuotannon aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt, erityisesti energiankäytön hiilidioksidipäästöt. Toimipaikkatilastojen rajoituksista huolimatta tarkastelun perustana on käytetty toimipaikkatilastoja. Sitä on täydennetty muilla tiedonlähteillä, kuten kuntien kotisivujen tiedoilla, Tampereen kauppakamarin jäsenrekisterin isompien yritysten tiedoilla, Business Finlandin yritysrekisteritiedoilla, Business Tampereen yritysrekisteritiedoilla, vapaasti käytössä olevilla yritysten rekisteritiedoilla (esim. Taloussanomien tiedoilla) ja tutkijoiden paikallistuntemuksella. Näin on saatu kuntatason yleiskuva kunnan alueella olevasta teollisuudesta ja näkemys siitä, millä keinoilla Tampereen seutukunnan teollisuusyritysten päästöjä voidaan vähentää.

Mihinkään tonnimääräisiin päästövähennysarvioihin ei pyritä, koska tällaisen perustana tulisi olla tietoa kunnan teollisuuden nykyistä päästöistä. Tieto on periaatteessa tietenkin olemassa, mutta se on hajaantunut moniin eri lähteisiin, joiden käyttöä rajoittaa mm. luottamuksellisuus. ”Yksinkertaisinta” olisi soittaa Tampereen seudun yrityksille ja kysyä niiden energiankäyttötietoja. Ensin täytyisi kuitenkin selvittää, mitä yrityksiä on ja sen jälkeen soittaa tuhansille yrityksille. Tämä olisi jo oma projektinsa eikä ole tämän hankkeen raameissa. jossa ensisijainen kiinnostus on auttaa yrityksiä vähentämään päästöjään.

6.1 Tunnuslukuista

Taulukossa 6.1 on esitetty toimipaikkatilastojen tiedot koko Suomen, Pirkanmaan ja Tampereen kaupunkiseudun kuntien toimipaikkojen lukumääristä koskien kaikkia toimialoja ja teollisuustoimialoja. Toimipaikkatilastoissa on myös kunnittain toimialan liikevaihto- ja henkilökuntatiedot. Lisäksi rajoitteena on kuntatasolla toimipaikkojen lukumäärä. Jos se on toimialalla alle 3, ei tietoja julkaista. Nämä tulee ottaa huomioon toimipaikkatilastoja käytettäessä.

Taulukko 6.1. Teollisuuden toimipaikkojen lukumäärätietoja toimialoittain 2018. Toimialat yhteensä sisältää sekä julkisen että yksityisen puolen toimipaikat (Tilastokeskus energia/yritystoiminta)

	Koko maa	Pirkanmaa	Kangasala	Lempäälä	Nokia	Orivesi	Pirkkala	Tampere	Vesilahti	Ylöjärvi
TOIMIALAT YHTEENSÄ	394814	34721	2036	1568	1768	802	1222	14232	363	2225
C TEOLLISUUS	22452	2508	134	121	128	51	110	842	21	192
10 Elintarvikkeiden valmistus	1885	140	9	9	8	2	8	41	0	12
11 Juomien valmistus	203	16	1	0	1	0	0	10	1	0
12 Tupakkatuotteiden valmistus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Tekstiilien valmistus	654	89	2	1	1	2	3	35	0	7
14 Vaatteiden valmistus	909	122	6	5	3	3	5	68	1	5
15 Nahan ja nahkatuotteiden valmistus	178	53	0	1	3	6	1	14	0	0
16 Sahatavaran, puu- ja korkkituotteiden valmistus	1877	177	7	9	3	7	4	30	2	14
17 Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus	290	67	1	2	2	0	6	24	0	5
18 Painaminen ja tallenteiden jäljentäminen	948	128	4	8	2	1	10	72	2	8
19 Koksen ja jalostettujen öljytuotteiden valmistus	28	1	0	0	0	0	1	0	0	0
20 Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus	397	46	2	7	4	0	4	15	0	4
21 Lääkeaineiden ja lääkkeiden valmistus	42	1	0	0	0	0	0	1	0	0
22 Kumi- ja muovituotteiden valmistus	594	102	5	2	13	1	2	27	0	8
23 Muiden ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	926	93	8	5	2	5	0	22	2	10
24 Metallien jalostus	156	15	0	1	2	0	2	4	0	0
25 Metallituotteiden valmistus (pl. koneet ja laitteet)	4659	570	43	29	33	9	25	133	5	53
26 Tietokoneiden, elektr. ja optisten tuotteiden valmistus	624	60	6	5	3	0	4	37	1	1
27 Sähkölaitteiden valmistus	481	42	6	1	1	0	1	24	0	2
28 Muiden koneiden ja laitteiden valmistus	1523	221	11	13	9	3	7	92	0	15
29 Moottoriajoneuvojen ja perävaunujen valmistus	250	27	1	2	3	0	0	9	1	1
30 Muiden kulkuneuvojen valmistus	358	15	2	1	2	0	0	4	0	0
31 Huonekalujen valmistus	848	65	2	2	3	0	1	24	1	5
32 Muu valmistus	1314	129	5	6	5	2	4	62	0	4
33 Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	3308	329	13	12	25	10	22	94	5	38

Seuraavassa on poimittu jotain tietoja Tampereen kaupunkiseudun teollisuuden hahmottamiseksi. Tampereen kaupunkiseudun muiden kuntien yhteinen asukasluku on selvästi pienempi kuin Tampereen yksistään, taulukko 6.2.

Taulukko 6.2. Tampereen kaupunkiseudun kuntien asukasluku 2020.

Tampere	238221
Nokia	33934
Ylöjärvi	33234
Kangasala	31867
Lempäälä	23529
Pirkkala	19620
Orivesi	9168
Vesilahti	4359
Muut kuin Tampere yhteensä	155711

Asukaslukuun suhteutettuja toimipaikkatilastojen tietoja

	Tampere 1000 asukasta kohden	Muut kunnat kuin Tampere 1000 asukasta kohden
Teollisuustoimipaikat	4,7	3,5
Kaikkien toimialojen toimipaikat	60	64
Teollisuustyöpaikat	63	52
Kaikkien toimialojen työpaikat	344	188

Tampereen kaupunkiseudun teollisuuden sijoittumisessa näkyy historia edelleen. Tampere on väestöllisesti ja teollisuuden monipuolisuudessa omassa luokassaan. Monien yritysten juuret juontavat yli sadan vuoden päähän. Kooltaan merkittävää teollisuutta on merkittävästi lähes kaikilta teollisuustoimialoilta. Nokia on asukasluvultaan reilut kymmenen prosenttia Tampereen asukasluvusta. Myös Nokialla näkyy teollisuushistoria. Siellä on muutamia kooltaan merkittäviä

yrietyksiä metsäteollisuudessa, metalli- ja konepajateollisuudessa sekä kumi- ja kemianteollisuudessa. Kuten tunnettua, Suomen historian suurin yritys on saanut nimensä Nokiasta.

Muilla Tampereen kaupunkiseudun kunnilla ei ole näihin kahteen verrattavaa teollisuushistoriallista taustaa. Kooltaan ja toimialtaan suurehkoja yrityksiä on kuitenkin muun muassa Kangasalla elintarviketeollisuudessa, Lempäälässä kemianteollisuudessa ja Ylöjärvellä konepajateollisuudesta. Nämä ovat taustaltaan usein perheyhtiöitä.

Yrityksen suuri koko ei ole ainoa kriteeri. Myös pienet ja keskisuuret yritykset ovat yhtä tärkeitä ja mielenkiintoisia ja yhteensä suuria työllistäjiä. Niillä on myös hyvät edellytykset palvella muita yrityksiä ja julkisia tahojia ilmastotyössä.

6.2 Energiantensiivisyys Tampereen kaupunkiseudun teollisuusyrityksissä

Pirkanmaalla ei ole erityisen energiantensiivistä teollisuutta, taulukko 2.1. Tampereen kaupunkiseudulla on vielä vähemmän. Toimiala 17, paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus, on energiantensiivistä siltä osin, kun on kyse paperin ja sellun valmistuksesta. Tästä näkökulmasta Tampereen kaupunkiseudulla ei ole tämän alan teollisuutta Nokiaa ja Tamperetta lukuun ottamatta. Pirkanmaalla se on keskittynyt Valkeakoskelle, Mänttä-Vilppulaan ja Hämeenkyröön.

6.2.1 Lämpöä prosessissa merkittävästi käyttävä teollisuus

Tämä tarkoittaa yrityksiä, jotka käyttävät lämpöä muuhunkin kuin kiinteistön LVI-tekniikkaan. Lämpöä tuotannossa käytetään höyrynä, kuumana vetenä tai kuumaöljynä. Nämä edellyttävät jonkinlaista lämmönjakoverkostoa. Tähän ryhmään voidaan lukea myös suorapolttoprosessit, jossa liekki kuumentaa suoraan tuotetta ilman väliainetta tai epäsuorasti esim. polttokammion seinän lävitse.

Tähän ryhmään kuuluvat tyypillisesti osittain toimialat: 10 ja 11 elintarvikkeiden juomien valmistus, 13 tekstiilien valmistus, 16 sahatavaran ja puutuotteiden valmistus, 17 massan ja paperin valmistus, 20 kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus, 22 kumi- ja muovituotteiden valmistus, 23 muiden ei-metallisten tuotteiden valmistus ja 24 metallien jalostus.

Kuten edellä on todettu, Tampereen kaupunkiseudulla ei ole juuri energiantensiivistä teollisuutta. Merkittävästi lämpöä käyttäviä yrityksiä on vähän. Oikeampaa olisi puhua yrityskohtaisesta energiamuotojen jakaumasta yrityksen sisällä: onko painopiste tuotannon energiankäytössä lämmössä vai sähkössä.

Seuraavassa on tarkasteltu kuntakohtaisesti, miltä tilanne eri kunnissa näyttää. Tietojen väjävaiisuuden takia tarkastelu on suuntaa antava. Hyvän kuvan saisi vain käymällä läpi kunnan kaikki edellä mainittujen toimialojen yritykset.

- Kangasala: Löytyy pari yritystä elintarviketeollisuudesta
- Lempäälä: yrityksiä kemianteollisuudesta ja muiden ei-metallisten tuotteiden valmistuksesta
- Orivesi: ei merkittävästi lämpöä prosessissa käyttäviä yrityksiä
- Pirkkala: ei merkittävästi lämpöä prosessissa käyttäviä yrityksiä
- Nokia: massan ja paperin valmistuksesta yksi yritys ja kumi- ja muovituotteiden valmistuksesta toinen.
- Tampere: Toimialalta tekstiilien valmistus on kaksi yritystä, toimialalta massan ja paperin valmistus yksi ja toimialalla metallien jalostus yksi.
- Vesilahti: ei prosessissa merkittävästi lämpöä käyttäviä yrityksiä.
- Ylöjärvi: ei merkittävästi lämpöä prosessissa käyttäviä yrityksiä.

Tästä karkeasta tarkastelusta nähdään, että Tampereen kaupunkiseudulla on hyvin vähän prosessiluontoista teollisuutta, joka käyttäisi merkittävästi lämpöä prosessissa. Joka kunnassa on elintarviketeollisuutta, esimerkiksi leipomoita, joka saattavat käyttää lämpöä elintarvikkeiden kypsennykseen ja prosessointiin. Käytetyt lämpömäärät ovat kuitenkin pienehköjä, vaikka energiasaastavuus (kWh/€) voi olla korkea. Samoin konepajatyypillisessä tuotannossa voi olla pinta- ja lämpökäsittelyvaiheita, jotka lämpöä käyttävät, mutta lämpömäärät ovat kokonaisuutena vähäisiä. Osassa nämä vaiheet on hoidettu sähköllä.

6.2.2 Prosessissa merkittävästi sähköä käyttävä teollisuus

Lämpöä tuotannossa käyttää vain osa yrityksistä. Sähköä sen sijaan käytetään kaikissa yrityksissä. Sähkövaihtoehto, joka suoraan tai välillisesti, löytyy lähes kaikkeen prosessilämmitykseen. Kun kerran on siirrytty polttoaineista sähkölämmitykseen, se on yleensä lopullinen. Paluuta ei ole. Koska Tampereen kaupunkiseudulla ei ole juuri energiasaastavista teollisuutta, ei myöskään sähköä merkittävästi käyttäviä yrityksiä ole paljon. Kysymys on enemmänkin yrityksen sisäisestä energiamuotojakaumasta.

Tampereen kaupunkiseudulle on tyypillistä konepajatyypinen teollisuus, toimialat: 24 metallin jalostus, 25 metallituotteiden valmistus (pl. koneet ja laitteet), 26 koneiden ja laitteiden valmistus sekä 28 muiden koneiden ja laitteiden valmistus. Jos toiminta on kokoonpanotyyppistä, muualla valmistetuista komponenteista kootaan valmiiksi koneita ja laitteita, tuotannon vaatima sähkönkäyttö on vähäistä. Sen sijaan, jos toimipaikassa työskentelee osia ja mahdollisesti lämpökäsitellään osia, sähkön kulutus on suurempaa pelkkään kokoonpanoon verrattuna. Konepajatyypillisessä tuotannossa tuotannon määrä korreloi sähkön käyttöön: isompi kuluttaa enemmän. Edellä kuntakohtaisessa "lämpökatsauksessa" mainitut kohteet käyttävät usein myös sähköä merkittävästi.

Muutamia poimintoja kunnittain konepajatyypisen tuotannon sähkönkäytöstä:

- Kangasala: ei merkittävästi sähköä käyttäviä yrityksiä
- Lempäälä: ei merkittävästi sähköä käyttäviä yrityksiä
- Nokia: muutamia yrityksiä
- Orivesi: ei merkittävästi sähköä käyttäviä yrityksiä
- Pirkkala: yksi yritys
- Tampere: useita
- Vesilahti: ei merkittävästi sähköä käyttäviä yrityksiä
- Ylöjärvi: yksi yritys

Koska on vähän isoja yrityksiä niin prosessilämmön kuin prosessisähkön suhteen, ovat kasvi- huonekaasupäästöjen yritysten omat vähennysmahdollisuudet pieninä palasina ympäri Tampereen kaupunkiseutukuntaa. Toki pitää muistaa, että yksi iso yritys voi vastata kymmenien PKT-yritysten energiankäyttöä.

7 Kuntien ja yritysten ilmastoyhteistyö

Kunnat tekevät ympäristöasioihin liittyen politiikkaohjelmia, joissa tarkastellaan ympäristöasioita suhteessa niiden toimivaltaan. Toisaalta teollisuusyritys toimii samoin. Molemmat toimivat järkevästi. Sen sijaan voidaan kyllä esim. kuntatasolla miettiä, miten kuntaan saadaan teollisuusyrityksiä tai miten yritykset ja teollisuuden etujärjestöt toivovat kunnan teollisuuspolitiikalta.

Niin yrityksiltä kuin kunnilta odotetaan ilmastotekoja. Molemmat ovat pyrkineet vähentämään päästöjään omin toimenpitein. Ilmasto- ja energiaongelmien ratkaisussa yritysten ja kuntien yhteistoiminta voisi auttaa molempia pyrkimyksissään.

Kuntien energiayhtiöt

Tampereen kaupunkiseudulla on kuntien omistamia energiayhtiötä Kangasalla, Tampereella ja Lempäälällä. Tampereen Sähkölaitos Oy toimittaa kaukolämpöä ja maakaasua myös Pirkkalaan ja Ylöjärvelle. Lisäksi alueella kaukolämpöä ja maakaasua toimittaa Leppäkoski Group Oy, jonka omistajia ovat julkisyhteisöt, yritykset ja yksityishenkilöt. Yksityisiä lämpöverkkoja on Loimua Oy:llä Orivedellä. Tampereen kaupunkiseudulla myös Gasum Oy toimittaa maakaasua suoraan asiakkaille. Sähkön jakeluverkkoja on useita.

Yritysten päästöjen vähentäminen ”nollaan” on mahdotonta, jos vähähiilistä energiaa ei ole tarjolla. Vähäpäästöisen energian toimittaminen on energiayhtiöiden tavoite niiden omistusmuodosta riippumatta. Kuinka nopeasti tässä edetään, on kuntien omistamien yhtiöiden osalta kunnan päätösvallan piirissä.

Kuntien kaavoitus

Kunnat kaavoittavat teollisuustontteja. Tontilla sijainnilla ei sinänsä ole merkitystä suoraan siihen, miten paljon päästöjä yrityksen ”tontilla” syntyy muuta kuin silloin, kun tontille on saatavissa vähäpäästöistä kaukolämpöä tai maakaasua, joiden molempien toimittaja voi olla kunnan omistama energiayhtiö. Välillisesti tontin sijainti vaikuttaa työmatkaliikenteen kulkutapamuotojen kautta ja tontin logistisen sijainnin kautta.

Yrityksen energiankäyttöön vaikuttaa ympäristöluvan ehdot, jotka ovat riippuvaisia yrityksen toimialasta ja tuotantoprosessista. Ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa tai edelleen -asetuksessa määrätyle lupaviranomaiselle eli aluehallintovirastolle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Ympäristölupapäätös tehdään tietenkin ympäristö edellä, mutta mitä ja miten vaaditaan, sillä voi olla merkitystä, miten paljon energiaa tehdas tulee aikanaan käyttämään.

Kuntien yhteishankkeet

Tampereen kaupunkiseudulla on yhteisponnistuksia, joissa voi olla mukana myös ilmastoasioita. Business Tampere (BT) on merkittävin yritystoiminnan kehitykseen vaikuttava yhteistyöorganisaatio. Vuonna 2020 BT hyväksyi Tampereen kaupunkiseudun elinkeinostrategian vuoteen 2025 (BT strategia). BT:n visiossa on tavoitteita, jotka koskevat niin ilmastotyötä kuin teollisuusyrityksiä. Pari lainausta:

”Ilmastoliiketoiminnalla tarkoitetaan yritysekosysteemiä, jota rakentavat cleantechin, kiertotalouden sekä uusiutuvan energian ja kestävien materiaalien ratkaisuja tuottavat yritykset. Tampereen seudulla tällaisia yrityksiä on useita satoja, joten kyseessä on myös kansainvälisessä vertailussa mittava yrityskeskittymä”.

”Tampereen seudun ekosysteemin keskiössä ovat erityisesti kiertotalouden keskittymät Nokian ECO3, Kangasalan ja Tampereen rajalle sijoittuva Tarasten alue sekä Tampereen Hiedanranan uusi kaupunkikehityskokonaisuus. Myös Lempäälän Marjamäen teollisuusalueelle sijoittuva omavarainen energiayhteisö LEMENE on seudullisesti merkittävä kehityskohde.”

Vuonna 2018 Tampereen kaupunkiseutu julkaisi raportin Tampereen kaupunkiseudun päivitetty ilmasto- ja energiatavoitteet (BT 2018). Työssä päivitettiin vuonna 2010 julkaistut tavoitteet. Työssä käytiin lävitse ilmasto- ja energia-asioissa tapahtuneita muutoksia. Työssä oli mukana laajasti lähinnä julkisen puolen toimijoita. Tästä näkökulmasta kattava hanke, mutta teollisuutta päivityshanke ei juuri koskenut.

Pirkanmaan Jätehuolto Oy huolehtii Pirkanmaan kuntien jätehuollosta. Se on laajin yhteistyöorganisaatio myös Tampereen kaupunkiseudulla. Sille on osoitettu jätteisiin liittyvää kehitystyötä ja jätehuollon käytännön toteutus. Energiayhtiöiden ohella Pirkanmaan Jätehuolto Oy voi vaikuttaa yritysten jätehuollon kautta myös yrityksen toiminnan aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin.

Tampereen kaupunki ja Tampereen kaupunkiseutu ovat kirittäneet ilmastotyötä käynnistämällä paikallisille yrityksille ja yhteisöille Ilmastokumppanuusohjelman, jossa mukaan lähtevä yritys tekee vapaamuotoisen sitoumuksen ilmastotyöstään. Ohjelma käynnistyi syksyllä 2020. 2021.5.7 mukaan lähteeneitä yhteisöjä oli 78. (Ilmastokumppanuus)

Hinkukunnat ja hiilineutraalitiekartat

Kaikki Tampereen kaupunkiseudun kunnat ovat Hinkukuntia (Hiilineutraalikunta). Hinku koskee periaatteessa muutakin kuin kunnan energiakäyttöä ja ilmastotyötä. Myös yrityksiä pyritään saamaan Hinku-yhteistyöhön. Liitteessä 2 on kuvattu Hinkukuntaperiaatteita.

Hinkukuntina Tampereen seutukunnat ovat aloittaneet tai jo saaneet valmiiksi Hinku-tiekarttoja. Esimerkkejä:

Tampereen kaupunki julkaisi Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekartan viikolla 37/2020 (Hiilineutraali Tampere 2030). Tiekartta sisältää laajan ohjelman paketin hiilineutraalisuustavoitteeseen pääsemiseksi. Samassa yhteydessä julkaistiin ilmastokumppanuusohjelma, jolla pyritään saamaan kaupungin ulkopuolisia yrityksiä ja yhteisöjä tekemään päästövähennystoimia. Tampereen ja Kangasalan rajalle on suunnitteilla Kangasalan kanssa yhteinen ”ekosysteemikehitysalue” Taraste, joka on tarkoitus saada monipuolista yritystoimintaa, teollisia symbiooseja. Hiedanrantaan pyritään luomaan uusi asuin- ja yritysalue, jossa tavoitellaan ekologisia- ja kestäviä ratkaisuja.

Lempäälän kuntakonserniin kuuluva Lempäälän Energia Oy on investoinut uusiutuvaan energiaan muun muassa ottamalla käyttöön Sääksjärven ja Viialantien hakevoimalaitokset, ja LEMENE-hankkeen yhteydessä Lempäälän Energia Oy on rakentanut Marjamäkeen muun muassa kaksi kahden megawatin aurinkoenergiakenttää. (LEMENE)

Nokian kaupungin ECO3-yritysalueelle on rakentumassa teollisen mittakaavan uudenlainen ja monialainen bio- ja kiertotalouden liiketoiminta-alue (ECO3). ECO3 sijaitsee Kolmenkulman alueella Nokialla. Kansallisesti merkittävä osaamiskeskittymä toimii samalla demonstraatio- ja pilottiympäristönä, jota Nokian kaupunki ja Nokian kaupungin kehitysyhtiö Verte Oy kehittävät yhteistyössä yritysten sekä korkeakoulujen kanssa. Tässä suhteessa alue on esimerkki kunnan aktiivisuudesta edesauttaa teollista symbioosia erilaisten yritysten kesken.

Ylöjärvi on hyväksynyt Hinku-tiekartan 25.5.2020. Tiekartta vuosille 2020–2030 on varsin kattava. Siinä on käsitelty kaupungin toimintoja ja jaettu vastuut energia- ja ilmastoasioiden suhteen eri kunnan organisaatioille. On käsitelty asioita, jotka ovat kaupungin päätäntävällässä. Tavoitteena on Hinku-periaatteen mukaisesti hiilineutraalikunta vuonna 2030. (Ylöjärvi)

Kuntien ja alueen yritysten vuorovaikutteisuus ilmastotyössä

Alueen kaukolämpöyhtiöt ovat tehneet pitkäjännitteisesti työtä kaukolämmön ominaispäästöjen alentamiseksi. Ja työtä tehdään jatkossakin, (Webinaari, energiayhtiöt 2021). Tästä hyötyvät kunnat ilmastotyössään. Toisaalta kuntien vähähiilitiekarttojen toteutus tulee vatimaan alueen yritysten palveluita suunnitteluna, urakointina ja laitetoimituksina. Kun kuntien puolella muotoutuu näkemyksiä, millaisia palveluita tullaan ilmastotyössä tarvitsemaan, voisi kehittää yhteisiä periaatteita, joita kunnat voisivat hankkeissa käyttää. Näihin perustuen yritykset voisivat

kehittää palveluitaan. Tätä mallia kehitettiin TAPRE-hankkeessa, jossa luotiin energiatehokkuusperiaatteet niin suunnitteluun, urakointiin, sopimukseen, valvontaan kuin rakennushankkeeseen ylipäättäen.

8 Yritystutkimukset

Tampereen kauppakamarin jäsenyrityksistä tehtiin kaksi selvitystä: toinen oli 11 yrityksen haastattelututkimus koskien niiden ilmastotyötä ja toinen verkkokysely samasta teemasta,

8.1 Yrityshaastattelut

Keväällä ja alkukesästä 2020 haastateltiin Tampereen kauppakamarin yhtätoista teollisuusjäsenyrityksen edustajaa yrityksen ilmastotyöstä. Haastattelun teemoja olivat: Miten ilmastovaatimukset ja -keskustelu ovat näkyneet yrityksen omassa ja sen sidosryhmien toiminnassa? Onko hiilijalanjäljen ja -kädenjäljen laskentaa tehty? Haastattelut tehtiin vapaamuotoisesti, jotta saatiin aitoja näkemyksiä ja tunnelmia, miten yrityksessä ilmastoasioihin suhtaudutaan. Haastatelluille esitettiin seuraavat kysymykset edellä mainittujen lisäksi: mitä energiamuotoja käytetään ja miten energia hankitaan; missä roolissa energiatehokkuus ja ilmastotyö on yrityksessä; mitä ilmastotoimia on tehty tai on suunnitteilla; mitä esteitä on kohdattu ilmastotyössä. Haastattelun kokemuksia käytettiin hankkeen myöhempien vaiheiden suuntaamisessa ja taustana Tampereen kauppakamarin jäsenyrityksille tehtävän nettikyselyn suunnitteluun. Haastatellut yritykset ovat taulukossa 8.1.

Haastatelluissa yrityksissä mukana on liikevaihdolla mitaten suuria ja keskisuuria yrityksiä. Mukana olleista pörssiyritykset ovat liikevaihdoltaan miljardiluokkaa. Pienimpien liikevaihto ja henkilökuntamäärä täytti PK-yrityksen määritelmän (liikevaihto alle 50 M€ ja alle 250 työntekijää). Monilla on tuotantoa Pirkanmaan ulkopuolella ja osalla myös ulkomailla. Haastatelluissa asiaa kuitenkin tarkasteltiin pääasiassa Pirkanmaan näkökulmasta. Ensimmäiset kolme haastattelua tehtiin yrityksen tiloissa. Koronamääräysten tultua käyttöön, loput tehtiin etänä. Paikan päällä tehty haastattelu kesti 1–1,5 tuntia ja etänä 20–45 minuuttia.

Taulukko 8.1. Haastatellut yritykset.

Yritys	Sijaintikunta	Toimiala	Aika
Yritys 1	Tampere	23, ei-metallisten mineraalit.valm.	27.5.2020
Yritys 2	Parkano	29, muiden osien ja tarv. valm.	22.5.2020
Yritys 3	Nokia	22, renkaiden valmistus	30.4.2020
Yritys 4	Kangasala	10, leipomotuotteiden valm.	9.3.2020
Yritys 5	Tampere	28, muiden koneiden laitt.valm.	10.3.2020
Yritys 6	Lempäälä	20, kemiallisten tuotteiden valm.	1.6.2020
Yritys 7	Tampere	33, koneiden/laitteiden asennus/huolto	5.3.2020
Yritys 8	Nokia	29, moottoriajoneuvojen valmistus	7.4.2020
Yritys 9	Tampere	17-16, metsäteollisuustuotteiden valm.	11.5.2020
Yritys 10	Valkeakoski	23, betonituotteiden valmistus	19.3.2020
Yritys 11	Kangasala	10, eineisten ja valmisruokien valm.	1.7.2020

8.1.1 Havaintoja ilmastotyöaktiviteeteista

Kaikki haastatellut olivat jollain tasolla jäsentäneet ilmastoasiat. CO₂-tonneja ei välttämättä ollut laskettu, mutta suuruusluokka oli selvillä. Ilmastoasiat ovat yhteiskunnallisia asioita. Tampereen kauppakamarin jäsenyys voi korreloida yrityksen laajempaan yhteiskunnalliseen kiinnostukseen. Jos näin on, tämä voi selittää osaltaan kiinnostusta ilmastoasioihin. Samoin kuin myös se, että yhtä yritystä lukuun ottamatta kaikki olivat kauppakamarin teollisuusvaliokunnan jäseniä. Pariin valiokunnan ulkopuoliseen jäsenyritykseen oltiin yhteydessä. Kiinnostusta ilmastoasiaan oli, mutta haastattelusta sopiminen ja oikean henkilön löytäminen eivät edenneet osin korona-pandemian takia.

Pari oli mukana YK 1,5 °C:en Science Base Targets ilmastositoumuksessa (Science Base Targets). Sitoumuksessa maailmalla on mukana noin 300 yritystä ja Suomessa noin 20. Haastattelussa saadun perusteella mukaan lähtevä yritys tekee suunnitelman, miten päästöjä/energiakulutusta vähennetään, ja asettaa tavoitteet, jotka hyväksytään em. organisaation asiantuntijoilla, joille tavoitteiden toteutumisesta myös raportoidaan. Sitoumuksen ”tiedeperustaisuudella” pyritään parantamaan yrityksen vähennystoiminnan uskottavuutta. Tavoitteiden asetteluun ja toiminnan suunnitteluun menee pari vuotta, minkä jälkeen varsinainen

vähennysohjelmaa alkaa. Jos sitoumukseen kytkee myös yrityksen käyttämien raaka-aineiden ja välituotteiden mukana tulevat päästöt, asia menee hankalaksi. Tämä oli koettu: tietoja ei saa tai saatua tietoa oli vaikea käyttää, koska laskentatavat vaihtelivat tai olivat epäselvät ja yhteismitattomat.

Yksi yritys oli itse asettanut omat hiilineutraalisuustavoitteet vuoteen 2028 mennessä. Mukana tavoitteessa ovat ostoenergiat: polttoaineet, kaukolämpö ja sähkö sekä liikematkat. Raaka-aine ja logistiikka koettiin kuitenkin tässä vaiheessa vaikeaksi selvittää. Näiden ilmastovaikutukset eivät olleet tavoitteissa mukana. Tällä rajauksella päästään johonkin vähennystasoon. Erotus hiilineutraalisuustavoitteeseen on tarkoitus hoitaa kompensaatitoimilla. Yritys on tehnyt sopimuksen 4H-yhdistyksen kanssa puiden istutuksesta. Kunkin vuoden istutusmäärät riippuvat edellisen vuoden päästöjen ja neutraalisuustavoitteen erosta.

Yksi oli asettanut valmistuksen aikaisen energiankulutuksen vähentämistavoitteeksi 20 % vuoteen 2024.

8.1.2 Yrityksen sidosryhmien kiinnostus yrityksen ilmastotyöstä

Yritysten asiakkaiden kiinnostus yrityksen hiilijalanjäljestä: Suomalaiset asiakkaat eivät olleet kyselleet hiilijalanjäljestä, eikä hiilijalanjälkitiedon puutteen tunnistettu olleen este kauppohen-
nynnylle. Sidosryhmäkeskusteluissa asia on voinut olla esillä, mutta ei sen enempää. Kuluttaja-
tuotteita tekeville muutamia kyselyjä asiakkailta on voinut tulla, ehkä 1 % yhteydenotoista.
Muutamalla oli kokemusta ulkomaalaisten asiakkaiden kiinnostuksesta hiilijalanjälkitietoon
osana vastuullisuusraportointia tai ilman. Toisessa oli kyse viennistä ja toisessa ulkomaisen
sijoittajan Suomessa toteutetusta hankkeesta. Nämä ja pari muuta olivat yksittäisiä hankkeita,
joissa hiilijalanjälkeä oli kysytty. Jonkinlaiset laskelmat oli kysyttäessä pystytty toimittamaan.
Haastatteluiden tiedot koskevat vain yhtätoista yritystä. Tästä ei voi tehdä laajempia johtopää-
töksiä, mutta tunne haastateltujen keskuudessa oli, että kiinnostus hiilijalanjälkitietoon on nou-
sussa. Parasta on olla proaktiivinen kuin tulla jälkijunassa. Osa näki, että vaikka ei suoraan voi
vielä osoittaa ilmastotekoihin ja -raportointiin panostaminen näkyvän myynnissä, tasatil-
anteissa valintaan se voi myönteisesti vaikuttaa.

Yksi nosti esiin henkilökunnan kiinnostuksen, miten yritys vastaa ilmastohaasteisiin.

Yritykset, jotka valmistavat energiaa käyttäviä laitteita, olivat kohdanneet hiilikädenjälkeen koh-
distuvia paineita. Sinänsä tämä kiinnostus ei ole suoraan kytketty ilmastokeskusteluun, vaan se
on jo kymmeniä vuosia vanhaa perua. Energiatehokkuus on ollut yksi tuotteen ominaisuus, jolla
on ollut vaikutus ostopäätökseen. Energiatehokkuuden mittaamiseen voi olla toimialasta riip-
puen omat kansainväliset tuotekohtaiset standardit, luokittelut ja määräykset, jotka ovat ohjan-
neet tuotekehitystä. Viittaamalla näihin standardeihin perustuviin laskelmiin ja testeihin yritys
on voinut osoittaa energiatehokkuutensa ja samalla oman ”ilmastohyvytensä”. Erityisesti am-
mattikäyttäjät ovat antaneet näille merkitystä, yksittäiset kuluttajat vähemmän.

8.1.3 Energiakustannukset ja kierrätys

Energiakustannusten osuus liikevaihdosta niillä, joilta se haastattelussa saatiin laskettuna, oli
alle yhdestä kahteen prosenttiin ja yhdellä 5–6 %. Monialayhtiöissä tämä suhde vaihtelee toi-
mialan mukaan, eikä se muutenkaan anna kovin hyvää kuvaa energiaintensiivisyydestä. Esi-
merkiksi kalliit raaka-aineet vähentävät liikevaihtoon suhteutettua energiakustannusten
osuutta. Yrityksen tuloksen kannalta iso energiakustannusprosentti toki lisää mielenkiintoa
energiakustannuksien vähentämiseen tuloksen parantamismielessä ja siten myös päästöjen
vähentämiseen.

Raaka-aineiden tehokas käyttö, jätteiden kierrätys ja uusiokäyttö on myös energiatehokkuutta
ja ilmastopäästöjen vähentämistä. Vaikka tämä ei ollutkaan haastattelun pääteema, tuli tunne,
että jätteiden hyötykäyttö oli hyvässä nosteessa, varsinkin jos ”hyötykäyttäjä” maksaa jätteestä
enemmän kuin kaatopaikalle toimitus maksaa. Tähän syntyy luontaisesti liiketoimintaa. Raaka-
aineiden ja välituotteiden tehokkaaseen käyttöön on selvä tulokseen vaikuttava motiivi. Kysy-
mys on laajemmin resurssitehokkuus-/viisusajattelusta.

8.1.4 Ilmastotyö ja kuntien ja yritysten välinen yhteistyö

Useat olivat tehneet ”Motiva-energiakatselmuksia” tai omista lähtökodista tehtyjä katselmuksia. Tuetut ”Motiva-katselmukset” ovat nykyään säädösmuutosten takia mahdollisia vain PK-yrityksille. Tätä isommat olivat tehneet kohdekatselmuksia. Ilmastopäästöjen hallinnan takia perinteiset koko yrityksen toimintaa koskevat katselmukset olisivat kuitenkin parempia, koska ne auttavat näkemään päästöt osana yrityksen toimintaa.

Ilmastoasioissa suhteessa kuntiin koettiin kaavoitus tärkeäksi. Kaavoitus vaikuttaa päästöihin lähinnä logistiikan ja työmatkaliikenteen kautta. Paikalliset kaukolämpöyhtiöt ovat usein kuntien kokonaan tai osittain omistamia yhtiöitä. Toive oli, että energialaskussa olisi energiayksiköiden lisäksi myös energiankäytön aiheuttamat CO₂-päästöt valmiiksi laskettuna, jotta tiedot voisi suoraan syöttää omiin järjestelmiin. Jos ajatellaan Hinku-toimintaa, niin teollisuusyritysten näkökulmasta yhteistyötä energiayhtiöiden kanssa olisi hyvä parantaa ja siitä laajentaa muuhunkin yhteistyöhön. Alueellisten hiilineutraalisuustavoitteisiin kaivattiin selkeyttä. Mitä se tarkoittaa käytännössä, ja mikä on siinä yritysten rooli? Vuoropuhelua ja keskustelua julkisten tahojen ja teollisuusyritysten edustajien välillä tarvitaan. Tästä kait Hinku-hankkeessa pitäisi olla kyse.

8.1.5 Lopuksi

Ilmastoasioihin tunnuttiin suhtautuvan normaalina osana yritystoimintaa. Periaatteellista vastustamista ja asian vähättelyä ei kukaan tuonut esiin. Asian eteen oltiin valmiit panostamaan yhtä lailla kuin muuhunkin yritystoiminnan osa-alueisiin. Kuten kaikkeen muuhunkin panostamiseen ilmastoasioihin panostetaan resurssien puitteissa ja suunnitelmallisesti ja osin myös imagomielessä. Vaikka ilmastoasia koetaan tärkeäksi, ilmapiiri oli odottava, koska varsinkaan kotimaisesta asiakaskunnasta ei ollut tullut selvää viestiä, että vaaditaan ilmastotekoja.

Sitran vuoden 2020 keväänä julkaiseman kyselytutkimuksen mukaan teollisuusyrityksistä 85 % koki ilmastoasiat toimintaympäristöönsä nyt tai tulevaisuudessa vaikuttavavaksi tekijäksi. (Sitra 2020) Vuonna 2015 luku oli 75 %. Isot yritykset olivat tutkimuksen mukaan muutoksen ajureita. Tässä haastatelluista yrityksistä ei voi nähdä tällaista kokoon liittyvää suhdetta. Sekä isot että pienet olivat panostaneet ilmastoasioihin, toki isot näyttävämmiin. Muuten tutkimuksen tulokset ovat linjassa. Ilmastoasiat ovat nousseet ylemmäs yritysten strategioissa.

8.2 Verkkokysely

8.2.1 Taustaa

Teollisuus osana alueellista ilmastotyötä -hankkeessa yhtenä tavoitteena on luoda näkökulmaa, miten Pirkanmaan ja erityisesti Tampereen kaupunkiseudun valmistavan teollisuuden yritykset voisivat parantaa valmiuksiaan tehdä ilmastotyötään. Yrityshaastatteluiden lisäksi tehtiin verkkokysely loppusyksystä 2020 Pirkanmaan teollisuuden ilmastotyöaktiviteeteista ja näkemyksistä liittyen ilmastoasioihin. Kohteena oli Tampereen kauppakamarin teollisuusjäsenyritykset. Kyselylomake on liitteessä 4.

8.2.2 Kyselyn toteutus ja tulokset

Vastaaajajoukko

Kyselyn kohderyhmä oli noin 300 Tampereen kauppakamarin pirkanmaalaista teollisuusjäsenyritystä. Kysely toteutettiin nettikyselynä. Vastauksia saatiin kahden muistutuksen jälkeen 41 kpl. Vastausprosentiksi tuli 14 %. Teollisuusyritykseksi määriteltiin toimialat: 10–33. Yritykset itse määrittävät toimialaluokkansa. Koska esim. pienpanimot, luomutilat ja huolto- ja asennusyritykset eivät välttämättä koe olevansa teollisuusyrityksiä, ne voivat jättää vastaamatta, vaikka ne on luokiteltu toimialansa mukaan teollisuusyritykseksi. Tämä laskee vastausprosenttia.

Tämän kyselyn toteutuksessa taustatiedoista merkittävimpana voidaan pitää vastaajien määrää, yritysten jakautumista eri toimialoille ja yritysten kokoluokkaa. Kyselyyn vastasi yhteensä 41 yritystä (n=41), joista isoimmat edustettuina olevat toimialat olivat metallien jalostus ja

metallituotteiden valmistus sekä koneiden, laitteiden ja kulkuneuvojen valmistus. Nämä toimialat kattoivat yhteensä 36,6 % vastaajista, Koko kyselyn kohderyhmästä niiden osuus oli myös lähes sama 40 %. Loput hajaantuivat melko tasaisesti eri toimialoille, kuten kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistukseen sekä sahatavaran ja puutuotteiden valmistukseen, joita molempia oli 7,3 % vastaajista. Vastaajajoukon pienuuden takia toimialakohtaisia vertailuja ei ole perusteltua tehdä.

Vastaajista valtaosa edusti pk-yrityksiä, joita oli yhteensä henkilöstömäärän perusteella mitattuna 65,9 % vastaajista. Mikroyrityksiä eli alle 10 henkeä työllistäviä yrityksiä oli 17,1 % vastaajista, kuten oli myös yli 250 henkeä työllistäviä suuryrityksiä. Vaikka otoskoko on pieni, kiinnosti aihe kuitenkin vastaajia: Tampereen kauppakamarin ”Teollisuus osana alueellista ilmastotyötä” -hanketta on kiinnostunut seuraamaan 80,5 % vastaajista.

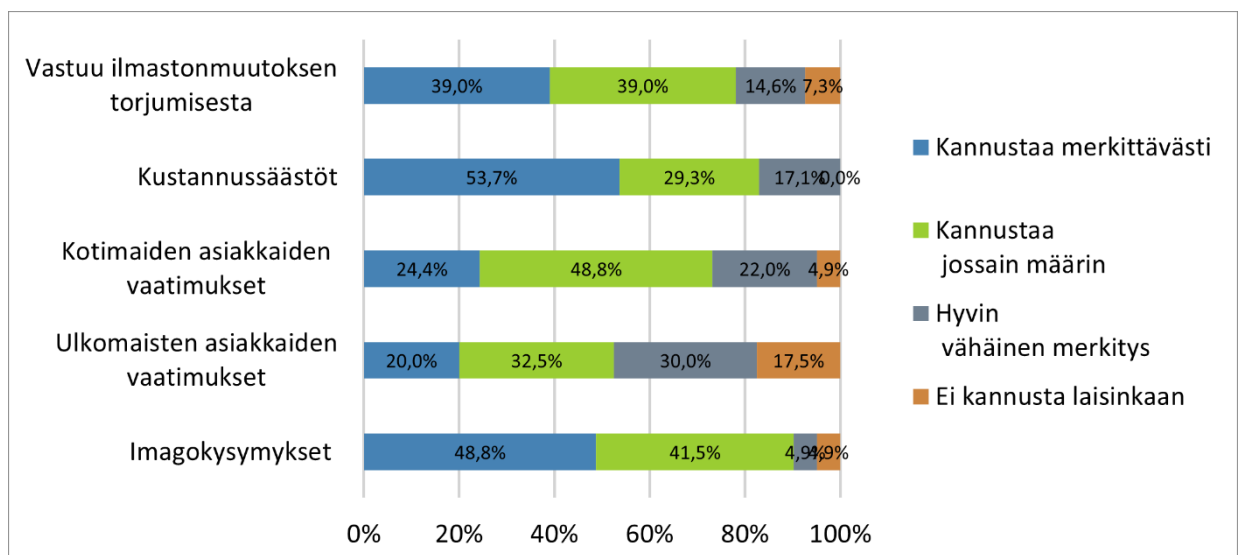
Ilmastoratkaisujen tekemistä aktivoivia/mahdollistavia tekijöitä

Numeerisesti mitattavat kysymykset olivat pääpiirteissään luonteeltaan mielipidetutkimuksissa hyvin tyypillisesti esiintyviä kysymyksiä, kuten ei merkitystä / vähäinen merkitys / jonkin verran merkitystä / merkittävä / erittäin merkittävä. Lisäksi esitettiin kysymyksiä, joihin vastaajat saivat vastata omin sanoin. Tässä raportissa kysymykset jaotellaan pääasiassa kahteen ryhmään eli niihin, joita vastaajat pitivät positiivisina/aktiivisuutta lisäävinä tekijöinä ilmastoratkaisujen toteuttamisessa, ja niihin, joita vastaajat pitivät esteinä tai rajoittavina tekijöinä ilmastoratkaisujen toteuttamisen kannalta.

Mitä olivat tekijät, jotka motivoivat vastanneita yrityksiä tekemään ilmastoystävällisiä ratkaisuja? Kyselylomakkeen kysymykset 3 ja 4.

Ilmastoratkaisujen toteuttamisessa suuri painoarvo oli imagokysymyksillä, kustannussäästöillä ja vastuun ottamisella ilmastomuutoksen torjunnasta, kuvaaja 1. Imagokysymykset olivat kannusteena merkittäviä tai ainakin jossain määrin merkittäviä yhteensä 90,2 % vastaajista, ja kustannussäästöillä sama lukema oli 82,9 %. Kustannussäästöistä vastaajien kohdalta oli kuitenkin huomattavaa, että kukaan ei pitänyt asiaa merkityksettömänä. Vastuun ilmastomuutoksen torjunnasta koki merkittäväksi tai jossain määrin merkittäväksi yhteensä 78 % vastaajista. Kotimaisten asiakkaiden vaatimukset painoivat edellä mainitulla tavalla 73,2 % vastaajien määrästä, mutta ulkomaisten asiakkaiden osalta lukema oli pienempi: 52,5 %. Osaltaan näihin pienempiin lukuihin voi olla syynä myös avovastauksissa olleet, aihetta täsmentävät näkökulmat:

- ”Meille ilmaston torjuminen tarkoittaa investointeja, joista kukaan ei ole valmis maksamaan = ei saada hintaan mukaan.”
- ”Ei ulkomaisia asiakassuhteita.”



Kuvaaja 1. Myönteisesti ilmastotoimien toteutukseen vaikuttavia tekijöitä.

Ilmastoratkaisujen tekemistä estäviä/rajoittavia tekijöitä

Tässä osiossa tarkastellaan yritysten ilmastoratkaisuihin motivaatiota vähentäviä tekijöitä. Näitä mitattiin kyselyssä kysymyksillä 5 ja 6.

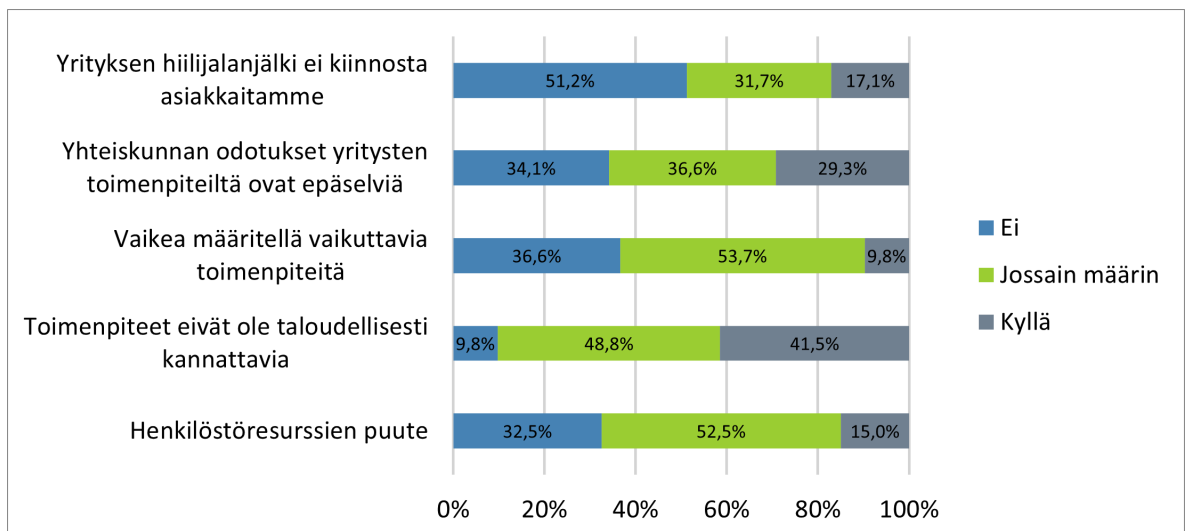
Toimien taloudellinen kannattamattomuus oli esteenä jossain määrin tai paljon 90 %:lle vastaajista. 63,4 % vastanneista koki, että ilmastotoimien osalta on vaikea tai jossain määrin vaikea määritellä vaikuttavia toimia. Myös henkilöstöresurssien puute oli vastaajista haasteena 67,5 %:lla jossain määrin tai selvästi. Lisäksi yhteiskunnan odotukset yritysten toimenpiteiltä olivat jossain määrin tai selkeästi epäselviä 65,9 %:lle vastaajista. Vastaajat myös osoittivat kriittisiä julkisia toimijoita kohtaan avovastauksissa, joita on siteerattu alla. Lisäksi avovastauksissa mainittiin haasteet toimitusketjujen osalta, sillä toimitusketjun hiilijalanjälkeä ei pystytty selvittämään riittävästi.

”Jatkuvat muutokset lainsäädännössä jarruttavat, jonain vuonna kannustetaan investoimaan johonkin ja sitten sitä aletaankin yhtäkkiä verottaa.”

”Toimittajien kyky vastata kysymyksiimme on isoin pullonkaula. Meidän on helppo laskea oman toimintamme vaikutus, mutta suurin jalanjälki tulee materiaaleista. Edes suuret yritykset eivät usein pysty kertomaan omaa hiilijalanjälkeään esim. tehtaittain.”

”Mika Anttonen näyttää olevan liki ainoa järjissään oleva keskustelija = pystyy kertomaan luvut, joiden takana seisoo. Hallitus on aivan pihalla kokonaisuudesta.”

”Höpö höpö juttua koko touhu. Katsotaan sitten, kun eniten saastuttavat valtiot alkavat tehdä jotain.”



Kuvaaja 2. Ilmastotoimien toteutuksen esteitä.

8.2.3 Päästövähennystavoitteet

Suurimmalla osalla kyselyyn vastanneista yrityksistä (kysymykset 7 ja 8) ei ollut asetettu tavoitetta energiaperäisten kasvihuonekaasujen vähentämiseksi, sillä 77,5 % oli tätä mieltä. Ne yritykset, jotka olivat asettaneet tavoitteita kasvihuonekaasujen vähentämiseksi, asettivat vaihtelevia tavoitevuosisia välillä 2021–2035. Myös päästövähennystavoitteet vaihtelivat vuosittaisesta 2 %:n vähennyksestä 52 %:n kokonaisvähennystavoitteeseen ja jopa hiilineutraaliuteen kokonaisuutena.

8.2.4 Tehdyt ja tulevat toimenpiteet energiankäytön vähentämiseksi sekä vähähiiliset energia- ja polttoainevalinnat

Kyselyssä oli kysymyksiä tehdystä ja suunnitelluista energiankäytön tehostamistoimista ja käytettyjen energiamuotojen vaihdolla saavutetuista päästövähennyksistä, kysymykset 9–11. Valitettavasti kyselylomakkeeseen oli tullut tekninen virhe: osaan kysymyksistä ei voinut vastata erikseen tehdyistä ja suunnitelluista toimista. Jos vastasi jotain muuta kuin en osaa sanoa, ne on tulkittu tarkoittavan molempia. Viimeisten kolmen vuoden aikana JA/TAI seuraavien viiden vuoden aikana 77,5 % oli vähentänyt fossiilisten polttoaineiden käyttöä, 65 % oli vaihtanut sähkön vähähiilisemmäksi ja 46,2 % oli muuttanut ostetun/hankitun kauko- tai prosessilämmön aikaisempaa vähähiilisemmäksi.

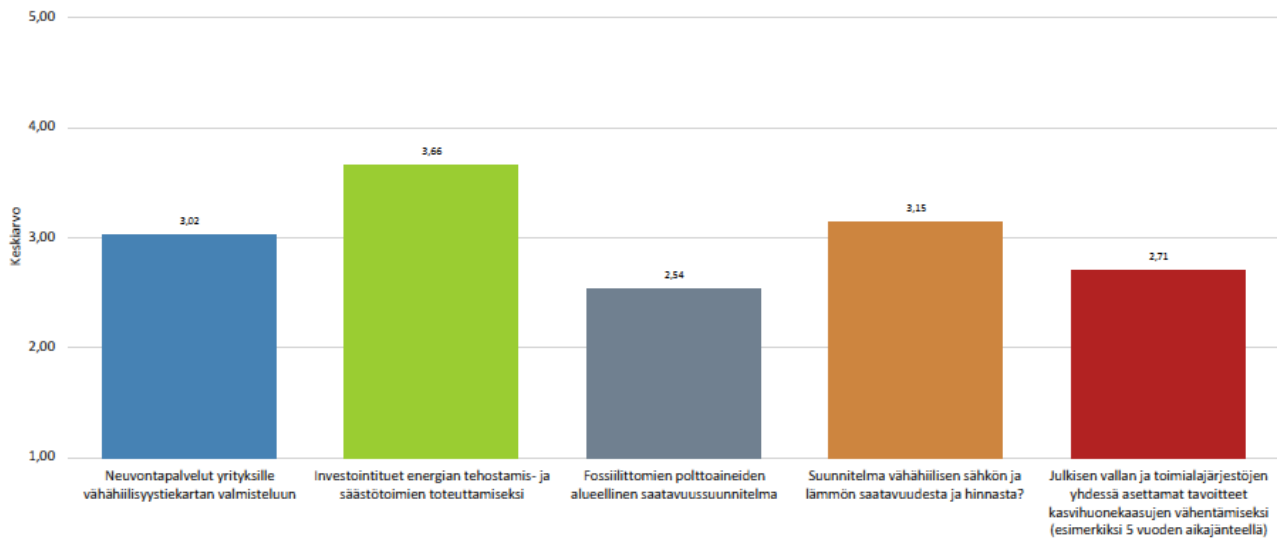
Lisäksi energiankäytön tehostus- ja säästötoimia oli tehty viimeisten kolmen vuoden aikana JA/TAI oli tulossa tehtäväksi seuraavien viiden vuoden aikana. Vastaajista 31,6 % oli tehnyt muutoksia rakennustensa vaippaan/oli niitä tekemässä, talotekniikkaan 71,1 %, tuotantoon/valmistusprosessiin 74,4 % ja logistiikkaan 62,2 %.

Vastaajilta kysyttiin merkittävistä hukkalämmön lähteistä, joita eivät itse voi hyödyntää, kysymys 11. Merkittävä on tietenkin monitulkintainen, mutta vastausten perusteella vain harva katsoi niitä olevan. Vain 17 % katsoi, että heillä on merkittäviä hukkalämmön lähteitä. Koneiden tuottama lämpö, kuivaamoiden poistoilma, ilmanvaihto ja lämpö hitsauksesta sekä prosessilämpö nimettiin avovastauksissa merkittäviksi hukkalämmön lähteiksi. Vastauksista voi päätellä, että myytäväksi asti ei juuri koettu hukkalämpöä olevan. Lämpöpumpuilla voitaisiin toki matalalämpöisiä lähteitä hyödyntää kaukolämmössä tai muussa lämmityksessä, mutta tämän tyyppisessä kyselyssä näin moniriippuvaisia asioita on mahdoton selvittää.

8.2.5 Julkisen vallan/muun yhteiskunnan rooli muutoksen mahdollistajana

Mitkä valtiovallan ja muun yhteiskunnan toimet helpottaisivat yritysten ilmastotyötä? Tätä selvitettiin kysymyksillä 12 ja 13.

Julkisen vallan ja toimialajärjestöjen yhdessä asettamat tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämiseksi esimerkiksi 5 vuoden aikajänteellä vastaajista koki 24,4 % merkittäväksi tai erittäin merkittäväksi ja jossakin määrin merkittäväksi 34,1 %. Suunnitelma vähähiilisen sähkön ja lämmön saatavuudesta ja hinnasta oli merkittävä tai erittäin merkittävä tekijä 39 %:lle ja jonkin verran merkitystä 41,5 %:lle. Fossiilittomien polttoaineiden saatavuussuunnitelma oli merkittävä tai erittäin merkittävä vain 22 % mielestä, ja investointituet koettiin merkittäväksi tai erittäin merkittäväksi 56,1 % mielestä sekä 29,3 % mielestä jonkin verran merkityksellisiksi. Neuvontapalveluita merkityksellisiksi koki 36,6 %, ja jonkin verran merkitystä oli 36,6 % vastaajista. Katso kuvaaja 3. Avovastauksissa kävi myös ilmi, että neuvontapalveluille ei heidän yrityksellään ollut juuri tarvetta, mutta toimitusketjun toimittajille kyllä eli välillisesti myös heille.



Kuvaaja 3. Julkisen vallan toimet ilmastotoimien edistäjänä. Investointituet energian tehostamis- ja säästötoimien toteuttamiseksi saivat eniten kannatusta.

8.2.6 Hiilikädenjälki, Pirkanmaa vähähiilisen tuotannon kotipesänä ja energiayhtiöiden rooli

Kysymyksillä 14 ja 15 selvitettiin näkemyksiä Pirkanmaasta vähähiilisen tuotannon sijaintipaikana. Kaikista vastaajista Pirkanmaan vähähiilisen tuotannon sijaintipaikaksi 51,2 % koki erittäin hyväksi tai hyväksi paikaksi, kun taas vain 7,3 % koki alueen huonoksi tai erittäin huonoksi paikaksi muuhun maailmaan nähden. Ei eroa muuhun maailmaan tai en osaa sanoa -vaihtoehdon valitsi yhteensä 41,5 % vastaajista.

Energiayhtiöiden rooli on tärkein tavoiteltaessa vähähiilistä yhteiskuntaa. Kysymykseen (kysymys 16) energiayhtiöiltä toivottavista palveluista vähähiilisen energian lisäksi vastaajat kaipaivat mm. apua laskentaan ja suunnitelmien tekoa yhdessä, kokonaisvaltaisia laskureita, jotka toimisivat kaikille sekä selkeitä tavoitteita energiayhtiöiden vähähiilisyyteen ja riittävää tarjontaa kasvaneeseen kysyntään.

Iso hiilikädenjälki tarkoittaa, että tuotteilla ja palveluilla voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Käsite on uusi ja monitulkintainen. Kysymyksillä 17 ja 18 selvitettiin yritysten käsityksiä yritysten omien tuotteidensa ja palveluidensa hiilikädenjäljestä. Vastaajista 68,3 %:in mukaan heidän tuotteillansa ja palveluillansa on ominaisuuksia, joita käyttämällä asiakas saa parannettua energiatehokkuuttaan tai pienennettyä päästöjään. Lisäksi avovastauksissa tuli ilmi mielenkiintoisia näkökulmia niiltä, joiden mukaan asia on näin heidän yrityksessään:

”Kemikaalien käytöllä vähennetään tuotantoseisakkeja ja niiden aiheuttamia päästöjä.”

”Ratkaisumme parantavat asiakkaiden tuottavuutta ja resurssienkäytön tehokkuutta, mikä pienentää asiakkaiden hiilijalanjälkeä.”

”Hyvin suunnitellut prosessit, tuotannon tehokkuus raaka-ainekäytössä.”

”Tuotteemme auttavat vähentämään hiilijalanjälkeä arvoketjussa.”

”Esimerkiksi puurakentamisen mahdollistaminen, pakkausmateriaalin vähentäminen (pienempi jätemäärä asiakkaalla), kierrätyspilottien tekeminen yhdessä asiakkaiden kanssa, asiakkaiden kouluttaminen ympäristöasioihin”

Lisäksi vapaita kommentteja kyselyn teemaan liittyen, kysymys 19:

"Kiinnostusta tätä tärkeää aihetta kohtaan tulee henkilöstöltä mutta toistaiseksi kovin vähän asiakkailta."

"Kokonaisuuden kannalta olisi merkittävää, että Suomessa keskityttäisiin kehittämään biopolttoaineita, niiden jalostusprosessia, palamistekniikkaa kokonaisuutena sekä suodatustekniikkaa. Näitä aineita voisimme hyödyntää liikenteen sekä teollisuuden energiantuotantoon. Meillä on vahvaa pohjaa prosessiteollisuuden osaamisesta, kohdennetaan sitä uuteen alueeseen. TAI ei tuo ole mitään uutta, mutta penkin alle painettu, koko EU-tasolla.

Hyvä esimerkki "biodiesel", jota voisi käyttää ja jonka päästöt ovat lähellä nollaa. Suodatusteknologiaan satsaus niin uskon senkin kehittyvän. Nyt tämä "optinen harha", että sähköautoilu on tervettä, pitäisi purkaa. Lisäksi sähköautojen käyttö raskaan kaluston osalta on kyllä kaukainen haave muualla kuin laboratorioissa."

"Erittäin ajankohtainen ja tärkeä → kyselystä toteutukseen on vain monille pitkä matka."

8.2.7 Kyselyn johtopäätöksiä

Vastausprosentti jäi vähän alhaisemmaksi kuin keskimäärin Tampereen kauppakamarin kyselyissä. Kyselyn teema, vaikka onkin jatkuvasti esillä julkisuudessa, ei välttämättä ole kovin aktiivinen aihe PK- ja mikroyrityksissä. Ilmastoteeman rummutus jo 30 vuotta – vaikka nyt uudelleen aktivoituna – kuluttaa kiinnostusta ja intoa vastata. Ilmastoasian yläpuolelle on noussut pandemahuoli. Se on selätettävä ensin.

Kysely menee yrityksen kauppakamariyhdyshenkilölle, joka lähes poikkeuksetta on toimitusjohtaja, joka välttämättä ei ole kovin hyvin perehtynyt ilmastoasioihin ja on kiireinen. Kysely haudautuu sähköpostitulvaan.

Myönteistä oli, että pienestä vastausjoukosta huolimatta sanallisia vastauksia on kuitenkin jonkin verran. Se kertoo kiinnostuksesta aiheeseen.

Tällä hetkellä teollisuusyrityksen on vaikea saada lyhyellä tähtäimellä energian säästötoimia kannattaviksi, jos takaisinmaksuaikataavoite on kolme vuotta tai vähemmän. Säästöt syntyvät säästetyn energian hinnasta. Muista huolto- ja käyttökustannuksista voi myös syntyä säästöjä, mutta voi käydä myös niin, että energiansäästötoimi voi niitä lisätä. Kaikki vastaajat pitivät ainakin jonkin verran motivoivana kustannussäästöjä ilmastotoimia tehtäessä. Toisaalta kysyttäessä esteitä toimille nousi merkittävimmäksi taloudellisesti kannattavien toimien puute. Investointi-tuet koettiin osin tämän takia tärkeäksi. Toisaalta on niinkin, että kun rahaa on jaossa, se motivoi.

Keväällä 2020 haastateltiin 11 pirkanmaalaista yritystä, ks. luku 8.1. Silloin muutama koki, että heidän asiakkaansa olivat kiinnostunut yrityksen hiilijalanjäljestä. Yhtä lukuun ottamatta se ei kuitenkaan ollut kaupanteon esteenä. Tässä kyselyssä 20–25 % vastaajista katsoi, että asiakkaiden vaatimukset kannustavat merkittävästi ilmastoimiin. Yksittäisiä julkisuuteen tulleita tietoja ovat esim. Ikean, Scanian (The Economist 2020) ja Valmet Automotiven (Yle Uutiset 2020). alihankintaverkostoonsa kohdistamat vaatimukset hiilijalanjäljen pienentämisestä tai ainakin sen hallinnasta. Jos hiilijalanjäljen hallinta tulee kaupanteon vaatimukseksi, se tekee ilmastotyöstä kannattavan. Seuraava ratkaistava ongelma on, kuka arvoketjussa vähennystoimet maksaa, ja miten pienet yritykset voivat vastata tällaisiin hallintavaatimuksiin? Toisaalta muutos luo markkinat kustannustehokkaille päästöjen vähennyskeinoille ja vähähiiliselle energialle.

Prosessi- tai taloteknisillä muutoksilla on vaikea nopeasti saada merkittäviä päästövähennyksiä aikaan. Nopeimmin ja useimmiten helpoiten saadaan vähennyksiä aikaan siirtymällä käyttämään vähähiilisempää lämpöä tai sähköä. Näitä vaihtoehtoja oli käyttänyt ja/tai suunnitellut käytävänsä noin puolet vastanneista. Tähän verrattuna yllättävän moni oli myös vähentänyt tai

suunnittelut vähentävänsä (77 %) fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Jos tämän suoraan tulkitsee, niin tämä edellyttää, että heillä on oma fossiilisia polttoaineita käyttävä kattila tai muu prosessi, jossa fossiilisia polttoaineita on käytetty. Jos yrityksen fossiilisten polttoaineiden käyttöä on laskettu logistiikkaa, tämä voi olla mahdollista. Logistiikkaan oli tehnyt ja/tai suunnitellut tekevänsä muutoksia 62 % vastaajista.

Vaikka toimia oli tehty ja/tai suunniteltu tehtäväksi melko paljon, selvä vähemmistö oli asettanut numeerisia päästövähennystavoitteita. Vastaajista vajaa neljännes oli näin tehnyt. Toisaalta 65 % katsoi, että yhtenä syynä olla tekemättä toimia ovat yhteiskunnan epäselvät odotukset sen suhteen, miten yritysten tulisi toimia. Jos toimintaympäristö esim. pandemian takia on sumuinen, merkittäviä pelkästään päästövähennyksiin pyrkiviä investointeja tai toimia on vaikea perustella. Epävarmuutta yhteiskunta voisi helpottaa vastaajien mukaan erityisesti investointituilla, neuvontapalveluilla vähähiilitiekarttojen valmisteluun ja tiedolla vähähiilisen sähkön ja lämmön saatavuudesta ja hinnasta, kuvaaja 3.

Vastaajista lähes 70 % katsoi, että heidän tuotteillaan ja palveluillaan asiakas voi vähentää päästöjään, ts. tuotteilla ja palveluilla on hiilikädenjälki. Tämä on muutoksen alku pitkällä tähtäimellä. On mietitty, miten omat tuotteet ja palvelut voivat vastata ilmastohaasteisiin. On kuitenkin monimutkainen ja monitulkintainen asia, miten yritys voi hiilikädenjälkensä osoittaa. Esi-merkiksi muita valmistajia parempi energiatehokkuus voisi olla yksi tällainen indikaattori, mutta miten sen osoittaa, jos ei ole yleisesti käytössä olevaa menetelmää sen osoittamiseksi.

Vähähiilinen tai hiilineutraali Pirkanmaa on tavoite. Toinen yleisesti hyväksytty tavoite on ylläpitää hyvinvointivaltioita. Ilman kilpailukykyistä ja monipuolista teollisuutta kumpikaan ei mahdollinen. Jotta molemmat toteutuvat, Pirkanmaa on oltava paikka, jossa hiilineutraali tuotanto on mahdollista. Silloin Pirkanmaa on vetovoimatekijä teollisuudelle. Kysymyksillä 14 ja 15 pyrittiin selvittämään, miltä Pirkanmaa näyttää vastaajien mielestä. Onko Pirkanmaa tällä hetkellä ”maailmaa” parempi paikka vähähiiliselle tuotannolle? Tähän maailmaa syleilevään kysymykseen 50 % vastasi myöntävästi, 40 % ei osannut sanoa tai ei nähnyt eroa ja vajaa 10 % piti Pirkanmaata huonona sijaintipaikkana.

9 Vähähiilinen Pirkanmaan teollisuuden vetovoimatekijänä

Teollisuuden näkökulmasta Suomen ja Pirkanmaan ilmastopolitiikan tulisi olla sellaista, että se mahdollistaa mahdollisimman vähähiilisen toimintaympäristön. Tavoite tulisi olla, että vähähiilinen toimintaympäristö on kilpailuetu suhteessa kilpailijamaihin. Vähähiilisyyksivaatimus ei koske pelkästään teollisuutta vaan myös muuta yhteiskuntaa. Jokaisella maalla on omat ongelmat ratkaistavana ilmastoasioissa.

Esim. Saksassa kodeista lämpiää maakaasulla 47 % ja Britanniassa 85 %. Britanniassa sähköistäminen on nähty keinona vähentää kaasun käyttöä. (Economist 2021) Tämä edellyttäisi sähköverkon laajaa uusintaa. Saksa kipuilee ydinvoiman lopetuspäätöksen kanssa. Virossa sähkön ominaispäästökerroin EU:n korkein (vertailu vuosi 2019), yli kymmenkertainen Suomeen verrattuna. Tämä johtuu Viron käyttämästä palavasta kivistä. Sen sijaan Norjalla, Ruotsilla ja Ranskalla on Suomea pienempi sähkön ominaispäästökerroin. Saksan sähkön ominaispäästökerroin on nelikertainen (338/86) Suomeen verrattuna ja EU 27 yli kolminkertainen. Sähkön osalta Suomen lähtötilanne on hyvä. (Greenhouse gas emission)

Saksaan ja Britanniaan verrattuna Suomessa maakaasua ei käytetä juurikaan suoraan kotien lämmitykseen. Kaukolämpöverkkoa on ”helppo” vähähiilistää lisäämällä puuperäisiä polttoaineita, jätteiden polttoa ja lämpöpumppuja. Ainoa rajoite on puupolttoaine, joka joutuu kilpailemaan puun raaka-ainekäytön kanssa sekä metsän rooli hiilinieluna, ja jätteitäkin on rajallinen määrä. ”Lämpöpumppulämpö” ollakseen vähähiilistä edellyttää vähähiilistä sähköä. Suomessa laajasti käytössä oleva kaukolämpö tuo joustavuutta energialaintoihin mm. lämmityksen sähköistämisen suhteen.

Webinaarissa 13.4.2021 (Webinaari energiyhtiöt 2021) oli viideltä Pirkanmaalla toimivalta kaukolämpöyhtiöltä – Tampereen Sähkölaitos Oy, Leppäkoski Group Oy, Mäntän kaukolämpö ja vesihuolto Oy, Lempäälän Lämpö Oy, Valkeakosken Energia Oy - esitykset niiden panostuksista vähähiiliseen kaukolämpöön. Panostuksia vähähiilisyyteen oli tehty ja tullaan tekemään. 10–15 vuoden aikajänteellä kaukolämmön vähähiilistyminen tulee jatkumaan. Suomen lähtötilanne on tässäkin hyvä. (Webinaari energiyhtiöt 2021)

Keski-Eurooppaa kylmempi talvi on haitta. Lämmityskustannukset ovat laskennallisesti korkeammat. Toisaalta tasoitusta tuo Suomen talvisiin olosuhteisiin rakennettu rakennuskanta. Viileämpi ilmasto vähentää kiinteistöjen jäähdytyskustannuksia ja tarjoaa vapaajäähdytystä teollisuussovelluksiin ja datakeskuksiin. Datakeskusten jäähdytyksestä syntyvää hukkalämpöä voidaan hyödyntää kaukolämpöverkkojen lämmitykseen. Kesälläkin suhteellisen kylmät vesitöt tarjoavat toisen vaihtoehdon vapaajäähdytykseen. Suomen lähtötilanne on tässäkin hyvä.

Valmistavan teollisuuden näkökulmasta Suomi on logistisesti kaukana Keski-Euroopasta. Pitkät etäisyydet aiheuttavat energian kulutusta ja liikenteen käyttämästä energianlähteestä riippuen päästöjä. Suomen etäisyys päämarkkinoista on ollut kustannuskysymys tähänkin asti. Aika näyttää, muuttuuko rasitus ilmastovaikutusten torjunnan näkökulmasta suhteellisesti nykyisestä kalliimmaksi.

Lähtökohtaisesti Suomi ja Pirkanmaa ovat monessa suhteessa hyvissä lähtökuopissa tavoiteltaessa hiilineutraalia valmistavaa teollisuutta, Pirkanmaa erityisesti teollisuuden rakenteensa takia. Mihin päädytään se, riippuu globaaleista, EU-tason ja Suomen omista ratkaisuista.

Osaavan väen saaminen teollisuuteen on ongelma. Jos vähähiilinen tuotanto on arvo sinänsä ja osa yritysvastuullisuutta tulevaisuudessa, voi tällä olla merkitystä osaavan työvoiman halukkuuteen muuttaa Suomeen. Harvaan asuttuna maana Suomesta on helppo antaa kuva maana, jossa riittää puhdasta luontoa ja tilaa luontoretkeilyyn.

Näitä asioita ei saa edes rahalla maissa, joissa Suomen lailla tilaa ja puhdasta luontoa ei enää ole. Tässä suhteessa Suomen vetovoimaisuus riippuu siitä, kuinka maastamme kerromme.

10 Johtopäätöksiä

Teollisuus osana alueellista ilmastotyötä -hankkeen tavoitteet olivat kahtaalla: toisaalta luoda ilmastotyökaluja Pirkanmaan valmistavan teollisuuden käyttöön ja toisaalta katsoa, miltä teollisuuden ilmastotyö näyttää Pirkanmaan ja erityisesti Tampereen kaupunkiseudun näkökulmasta. Tulisiko teollisuus nivoa jollain tavoin osaksi alueellisia julkisten tahojen vähähiilisyystiekarttoja?

Teollisuudessa tapahtuu koko ajan muutoksia johtuen markkinoista. Nykyisin teollisuudelle reagointipaineita syntyy yhä useammin globaaleista ja EU-tason kriiseistä. Sitten öljykriisin (1973) kriisit eivät juuri ole vaikuttaneet teollisuuden toimintaedellytyksiin koskien ilmastoasioita. Julkisen keskustelun ja EU:n ja Suomen omien energian käyttöön vaikuttavien toimien kautta teollisuus on parantanut energiatehokkuuttaan. Energia on yritykselle kustannustekijä. Sen käyttöä on pyritty vähentämään. On julkisia paineita tai ei. Päästökauppa ja muut poliittiset päätökset ovat muuttaneet viime vuosikymmenenä tilannetta. Öljymarkkinoiden ”normaalien” hintaheilahteluiden rinnalle on tullut päästöoikeuden hintavaihtelut. Päästöoikeuden hinta on pompahtanut lyhyessä ajassa tasolle, jolle sen oletettiin nousevan vasta 2030. Päästökaupan piirissä olevien teollisuusyritysten, jota Pirkanmaalla on vain muutamia, se näkyisi suoraan ja muiden osalta energian hinnan kautta. Tyypillisellä pirkanmaalaisella teollisuusyrityksellä energiakustannukset ovat noin 1 % liikevaihdosta, jollain toimialoilla se voi olla kuitenkin useitakin prosentteja. Pienillä energian hinnan vaihtelulla ei ole mainittavaa merkitystä, jos energian liikevaihto-osuus 1 %. Toisaalta näin alhainen liikevaihto-osuus ei motivoi mittaviin energiansäästötoimiin. Ne eivät ole kannattavia ilman julkista tukea.

Teollisuuden energia - ja toimipaikkatilastojen perusteella Pirkanmaan teollisuuden kokonaisenergiankäyttö on vähentynyt vuodesta 2007 vuoteen 2019 lähes 50 %, mutta energiaperäiset hiilidioksidipäästöt noin 70 %. Samalla taloudelliset tunnusluvut ovat heikentyneet. Energian käytön ja päästöjen väheneminen on tapahtunut toisaalla ja jalostusarvon lasku toisaalla. Kokonaisliikevaihto on pudonnut reilut 10 % ja jalostusarvo noin 30 %. Päästöjen väheneminen on seurausta pääosin massa- ja paperiteollisuuden ja jonkin verran kemian teollisuuden muutoksista, ja taloudellisten tunnuslukujen muutokset muutoksista elektroniikka- ja sähkölaitteita valmistavassa teollisuudessa. Ilman Nokian toiminnan nopeaa supistumista luvut olisivat aivan toiset. Lisäksi toimiala elektroniikka- ja sähkölaitteiden valmistus on energiaintensiivisyydeltään (kWh/jalostusarvo €) hyvin alhainen. Vaikka se elpyisi ennalleen, se ei näkyisi kokonaisenergian kulutuksessa juuri mitenkään eikä myöskään kokonaispäästöissä.

Metsäteollisuus on Pirkanmaan energiaintensiivisin toimiala, vaikka koko maan vertailussa Pirkanmaan metsäteollisuuden intensiivisyys on vain kolmannes. Massa- ja paperiteollisuuden energiankäyttö on noin puolet Pirkanmaan teollisuuden kokonaisenergian käytöstä, kemianteollisuuden osuus on noin neljännes, ja viimeinen neljännes jakaantuu muille toimialoille. Massa- ja paperituotteiden valmistus selittää suurimman osan kokonaisenergian käytön pudotuksesta vuosien 2007 ja 2019 välillä. Mutta vähennystä on tapahtunut jonkin verran lähes kaikilla toimialoilla. Massa- ja paperiteollisuuden energian käytön muutos on ollut seurausta markkinoihin reagoimisesta. Ilmastoasioilla tähän muutokseen ei suoranaisesti ole ollut vaikutusta.

Hiilineutraalitekartoissa päästövähennystavoitteet ovat yleensä 80 %. Loppu 20 % ajatellaan korvattavaksi hiilinieluilla (Tilastokeskus 2020) tai päästökompensoinneilla. Hiilineutraalisuuden tavoitevuosi voi vaihdella, mutta nykyisen Suomen hallituksen päästövähennysten tavoitevuosi on 2035. Tampereella, Tampereen kaupunkiseudulla ja Pirkanmaalla on tavoite olla hiilineutraali vuonna 2030. Nyt Pirkanmaan teollisuus on pystynyt vähentämään päästöjään jo noin 70 %. Voi lähes varmasti sanoa, että Pirkanmaan teollisuus pystyy vähentämään jopa enemmän kuin 80 % vuoteen 2035 mennessä. Syitä tähän on useita:

- Yritysten käyttämä energia on pääosin lämpöä ja sähköä. Energiateollisuus ry on esittänyt näkemyksensä, että nollapäästöistä sähköä voidaan tuottaa tulevaisuudessa riittävästi. Paikalliset kaukolämpöyhtiöt ovat panostamassa vähähiiliseen lämpöön. Lämmöstä noin 80 % on muuta kuin kaukolämpöä. Tämä on tuotantoprosessissa käytettyä lämpöä ja kohdentuu lähes kokonaan massa- ja periteollisuuteen ja osin kemianteollisuuteen ja elintarviketeollisuuteen. Jo nyt tämä lämmön ominaispäästökertoimet ovat lähellä kaukolämmön arvoja. On oletettavaa, että ominaispäästökertoimia voidaan alentaa.

- Öljytuotteiden käyttö on ollut laskussa, pudotusta viimeisten kymmenen vuoden aikana on ollut noin 50 %. Vuonna 2019 öljyn käytön osuus teollisuuden kokonaispäästöistä oli noin 5 %. Suurimmat öljyn käyttäjät ovat olleet massa- ja paperiteollisuus ja kemianteollisuus. Niiden öljyn käyttö ei ole juuri vähentynyt. Öljyn käytön kokonaisvähennys on tullut muilta toimialoilta. Elintarviketeollisuuden öljyn käyttö on vähentynyt todella paljon. Niiltä osin kuin öljyä käytetään kiinteistölämmityksiin, se on helppo korvata sähkö/lämpöpumppulämmityksellä tai mahdollisesti alue- tai kaukolämmöllä. Prosessikäytöt voivat lämmön käytön vähennyksessä olla ongelma.
- Turpeen käytön osuus päästöistä vuonna 2019 oli noin 10 %. Turpeen käyttöä tullaan ajamaan alas näköpiirissä olevassa tulevaisuudessa. Turvetta teollisuus ei käytä muuta kuin voimalaitoskäytössä. Lämpölaitosten omistussuhteiden muutosten takia turve voi välillä näkyä energiatilastoissa, välillä se voi näkyä lämmön käytössä.
- Maakaasun käyttö oli Pirkanmaan teollisuuden kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2019 noin yksi kolmasosa. Selvästi suurin maakaasun käyttäjä on noin 90 %:n osuudella massa- ja paperiteollisuus. Vastauksen on löydettävä toimialan sisältä, kuinka se on korvattavissa.

Toivon mukaan Pirkanmaalle syntyy uutta osaamista, jotta teollisuuden arvonmuodostus nousee ainakin vuoden 2007 tasolle. Onko tämä mahdollista ilman, että päästöt kasvavat? Tämä riippuu toimialasta ja tietenkin tuotannon volyymeistä, mutta on oletettavaa, että ”uusteollistuminen” liittyy jotenkin nykyiseen Pirkanmaan teolliseen rakenteeseen, jolle on tyypillistä alhainen energiantensiteetti ja vähäinen lämmön käyttö tuotannossa. Jos vähähiilisyyshenkehitys jatkuu nykyisenä, päästöt eivät ole kasvun ongelma. Teollisuuden sähköistymisajatuksen myötä myös energiantensiivinen lämpöä prosessissa käyttävä teollisuus voi Pirkanmaalle sijoittua. Lämmön hiilineutraaliin tuottamiseen löytyy monia vaihtoehtoja. Oikein toimien Pirkanmaasta voidaan rakentaa ympäristö, jossa teollisuusyritys voi toimia hiilineutraalisti. Hiilineutraalisuudesta tulisi Pirkanmaan vetovoimatekijä. Tämän ajatuksen takana oli 50 % verkkokyselyyn vastanneista Tampereen kauppakamarin jäsenyrityksistä.

Nykyisen pandemian aikana monien palvelualojen toiminta on Suomessa ja muualla ollut vaikeuksissa, mutta teollisuus ainakin Pirkanmaalla on pystynyt toimimaan melko hyvin. Tämä varmaan johtuu monista tekijöistä, mutta yksi teollisuuden etu on ”ihmisistä väljät tuotantotilat” verrattuna palvelualoihin. Tartuntariski on pieni. Lisäksi ilmanvaihdon tehokkuuden on todettu vaikuttavan virustartuntojen leviämiseen. Tuotantohallien ilmastointi mitoitetaan tuotannon aiheuttamien lämpökuormien ja epäpuhtauksien takia usein monikertaisesti suuremmaksi kuin toimistojen tai muiden palvelurakennusten. Voimakas ilmastointi laimentaa ”viruskonsentraatioita”. Ainakin nykytyyppisen pandemian oloissa vahva alueen teollinen pohja lisää yhteiskunnan pandemian kestävyttä. Uusteollistamiseen kannattaisi tästä näkökulmasta panostaa, kun se vielä voidaan tehdä hiilineutraalisti.

Hankkeessa haastateltiin 11 Tampereen kauppakamarin teollisuusjäsenyritystä ja tehtiin teollisuusjäsenyrityksille verkkokysely. Haastatteluiden ja verkkokyselyn tavoite oli saada näkemystä, mikä on yritysten nykytilanne ilmastotyön suhteen. Haastatelluista osa oli asemoinut itsensä päästöjen vähennysten suhteen. Päästövähennystavoite ja tavoitevuosi oli asetettu. Suurimmalla osalla näin ei ollut, mutta energian käytön tehostamistoimia oli näissäkin tehty. Jotta hiilineutraalisuuteen pääsee, tulee käytetyn energia olla nolla- tai vähäpäästöistä. Pelkäämään energian käyttöä tehostamalla tähän ei voi päästä. Asia on sinänsä yksinkertainen, mutta vaatisi julkista keskustelua, jotta yritykset ja energiayhtiöt toimisivat samaan suuntaan. Nyt on tilanne, se, että yritykset miettivät näitä asioita tahoillaan. Työstökoneita ja tuotantovälineitä voi näin hankkia, mutta ilmastoasiat ovat moniriippuvaisia yhteiskunnallisia asioita, joita yksittäisen yrityksen on vaikea hallita, jos ei ole varmuutta, mitä yhteiskunnassa tulee näiden asioiden suhteen tapahtumaan. Kun näin ei ole, yritykset olivat odottavalla kannalla.

Pirkanmaalle on tyypillistä energiantensiteetiltään alhaisen teknologiateollisuuden suuri osuus. Päästöjä syntyy lähinnä lämmöstä ja sähköstä. Toimialalla on paljon pienehköjä yrityksiä, joiden resurssit ilmastotyöhön ovat niukat. Niiden ilmastotyöhön on yksinkertainen resepti: Tee kannattavat energiansäästötoimet. ”Yhteiskunnan rooli” on huolehtia, että vähäpäästöistä sähköä ja lämpöä on saatavilla.

Paikalliset energiayhtiöt ovat selvitelleet hukkalämmön käyttömahdollisuuksia kaukolämmön tuotannossa. Verkkokyselyssä jotkut yritykset näkivät, että heillä olisi hukkalämpöä, jota eivät itse voi hyödyntää. Miten saada nämä realisoitua, se vaatisi jotain mahdollistajaa, joka toimisi kaukolämpöyhtiön ja teollisuusyrityksen välissä.

Yritysten ilmastotyön käynnistämisen helpottamiseksi hankkeessa kehiteltiin yrityksen energian käytön luokitteluperiaatteita ja CO₂-analyysimalli, joilla yritys voi asemoida itseään ilmastokustelussa ja miettiä, miten kehittää yritystään kohti hiilineutraalisuutta reunaehdot huomioiden.

11 Lähdeluettelo

- Ali-Yrkkö, et al. 2021 Ali-Yrkkö, Jyrki, Kuosmanen, Natalia & Pajarinen, Mika (18.1.2021). "ICT-alan rakennemuutos –Mihin ex-nokialaiset päätyivät?". ETLA Raportti No 108. <https://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-108.pdf>
- Alpua 2021, Alpua, J. Esitys Tampereen kauppakamarin ilmastowebinaarissa 13.4. ja 15.4.2021. <https://tampere.chamber.fi/fi-fi/article/etusivu/teollisuus-osana-alueellista-ilmas-totyota-hanke/1588/>
- Aro 2009, Aro, T., Preconditions and tools for cross-sectroral regional industrial GHG and energy efficiency policy – A Finnish standpoint, Energy Policy 37 (2009) 2722-2733.
- Aro et al. 2007, Aro, T., Lund, M., Laaksonen, A., Pirkanmaan teollisuuden Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen. Pirkanmaan liiton julkaisu D 89. Domus Print oy, 2007. 128 s.
- Blok 2007, Blok, K., Introduction to Energy Analysis. techne Press, Amsterdam 2007. 256 s.
- BT strategia, <https://business tampere.com/fi/toimintaymparisto-kaupunkiseutu-elinkeinostrategia/>
- BT 2018, <https://ymparistoviisas.fi/wp-content/uploads/sites/29/2019/05/Tampereen-seudun-ilmasto-ja-energiatavoitteet.pdf>
- Carbon Handprint Guide 2018, Pajula, T., Vatanen. S., Pihkola, H., Soukka, R., Grönman, K. Ka-surinen, H VTT/LUT 2018, 26 s.
- ECO3, <https://eco3.fi/>
- The Economist 2020, Special report, Business and Climate Change, 19.9.2020
- The Economist 2021, Big on clean energy, 20.2. 2021
- Energia-ala kaukolämpö 2021, <https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/kaukolam-mon-paastot-vahenevat-energian-vahahiilisyystiekartta-piti-kirjoittaa-uusiksi-vuo-dessa.html#material-view>
- Greenhouse gas emission, Greenhouse gas emission intensity of electricity generation – Euro-pean Environment Agency (europa.eu)
- Helpiö 2021, Helpiö, M. Esitys Tampereen kauppakamarin ilmastowebinaarissa 13.4. ja 15.4.2021. <https://tampere.chamber.fi/fi-fi/article/etusivu/teollisuus-osana-alueellista-ilmas-totyota-hanke/1588/>.
- Hiilineutraali Tampere 2030, <https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto-ja-luonto/kestava-kehitys/ymparistopolitiikka-ja-ilmastotavoitteet/hiilineutraali-tampere-2030-tiekartta.html>
- HS 2021, Helsingin Sanomat, Hiilipäästöjen hinnan nousu Euroopassa on lyönyt kaikki ennus-teet. 18.4.2021, <https://www.hs.fi/talous/art-2000007926977.html>
- Ilmastokumppanuus, <https://ilmastokumppanuus.fi/>
- IPPC 2018 , Global Warming of 1,5 °C, <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Lemene, <http://www.lempaalanenergia.fi/content/fi/1/20126/LEMENE.html>
- LUT-yliopisto 2021, Power-to-x (P2X) – Mitä se tarkoittaa ja miten se mullistaa energian- ja ruo-antuotannon? LUT yliopisto, <https://www.lut.fi/uutiset>

Ari Lähtenmäki haastattelu toukokuu 2021

Metsäteollisuus ry, <https://www.metsateollisuus.fi/>

Paperiliitto ry, <https://www.paperiliitto.fi/>

Pirkanmaan metsäkeskus, <https://www.metsakeskus.fi>

Science Base Targets, <https://wwf.fi/tiedotteet/2019/12/15-suomalaisyrittysta-vahentaa-paastojaan-ilmastotieteen-mukaan-lisaa-yrityksia-tarvitaan-ilmastokriisin-ratkaisuun/>

Sitra 2020, Kysely: Teollisuusyritysten ilmastoasenteet lipuvat hitaasti eteenpäin – erityisesti suuret yritykset muutoksen ajureita - Sitra <https://www.sitra.fi/uutiset/kysely-teollisuusyritysten-ilmastoasenteet/>

Tappura 2021, Tappura, K. Esitys Tampereen kauppakamarin ilmastowebinaarissa 13.4. ja 15.4.2021. <https://tampere.chamber.fi/fi-fi/article/etusivu/teollisuus-osana-alueellista-ilmastotyota-hanke/1588/>

Tiekartat 2020, Teollisuuden vähähiilisyystiekartat <https://tem.fi/julkaistut-tiekartat>

Tilastokeskus energia/yritystoiminta, Erityisajot teollisuuden energiatilastoista ja alueellisista yritystoimintatilastoista, <https://www.stat.fi/>

Tilastokeskus 2020, Kasvihuonekaasupäästöt 2019 laskivat, kauden 2013-2020 päästövähennysvelvoitteet saavutettavissa. https://www.stat.fi/til/khki/2019/khki_2019_2020-12-21_tie_001_fi.html

Webinaari Energiayhtiöt 2021, Hankkeen energiayhtiöiden edustajat - Hanni Hirvonen, Mauno Oksanen, Kia-Kristian Koskinen, Timo Karstinen ja Toni Laakso - pitivät webinaarissa esityksen aiheesta Pirkanmaan energiayhtiöiden viime vuosien ilmastotoimet ja tulevaisuuden näkymät. <https://tampere.chamber.fi/fi-fi/article/etusivu/teollisuus-osana-alueellista-ilmastotyota-hanke/1588/>

Yle Uutiset 2020, Päästöjä pois koko ketjusta – kun autotehtaalta vaaditaan hiilineutraaliutta, paineet vihreydestä siirtyvät alihankkijoille. <https://yle.fi/uutiset/3-11628169>

Ylöjärvi, https://www.ylojarvi.fi/library/files/5f351a66475a6c6df63ad729/hinku-tie-kartta_2020-2030.pdf

LIITTEET

Liite 1	Yrityksen hiilijalanjäljen laskennan GHG-protokollasta
Liite 2	Taustatietoa Hinku-verkostosta
Liite 3	Eri energiamuotojen ominaispäästökertoimia
Liite 4	Verkkokyselyn kyselylomake

Yrityksen hiilijalanjäljen laskennan GHG-protokollasta

Yrityksen hiilijalanjälki

Yrityksen hiilijalanjälki kuvaa sen toiminnasta vuoden aikana syntynyttä hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Sen avulla voidaan kartoittaa yritys toiminnan ilmastovaikutukset ja sen päästöihin merkittävimmin vaikuttavat tekijät. Hiilijalanjälki auttaa muiden yritysten ympäristötyökalujen rinnalla pohtimaan ja valitsemaan keinoja, joilla se voi pienentää oman toiminnan päästöjä tarjoamalla tukea yrityksen päästöjen vähennyspotentiaalin määrittelyyn, yrityksen ja omistajan hiilineutraalisuustavoitteiden määrittelyyn, toiminnan ilmastovaikutusten kehityksen seurantaan ja vertailtuun sekä asiakkaiden ja sidosryhmien suuntaan tapahtuvaan viestintään. Laskettu hiilijalanjälki sopii siten yrityksen toiminnan kehittämiseen, tavoitteiden asettamiseen ja omistajien tietotarpeisiin, mutta hiilijalanjälki ei ole virallinen osoitus yrityksen toiminnan päästöistä, vaan sen virallistamiseen tarvitaan päästöjen tarkistusta ja verifiointia. Aineistolla ja menetelmillä saatavien tulosten on tarjottava luotettavaa tietoa päätöksentekoa varten.

Hiilijalanjäljen laskennan GHG-protokolla

Standardi tukee hiilijalanjäljen laskentaa antamalla ohjeet kasvihuonekaasupäästölähteiden rajaukseen, päästöjen laskentaan, laskennan laadunhallintaan ja tulosten raportointiin. Hiilijalanjäljen määrittelyn ja laskennan peruseriaatteita ovat laatutyöstä tutut merkityksellisyys, täydellisyys, vertailtavuus, avoimuus ja tarkkuus.

Yritys voi hyödyntää kansainvälisen GHG Protocol -standardin yrityksille ja yhteisöille tarkoitettua A Corporate Accounting and Reporting Standard -ohjetta. Kyseessä on yleisesti käytössä oleva avoin laskenta- ja raportointistandardi, jonka ovat kehittäneet World Resources Institute (WRI) ja World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Muita yrityksen hiilijalanjäljen laskentaan soveltuvia ja tukevia standardeja ja ohjeistuksia voivat olla esimerkiksi GHG-protokollan ohjeita hyvin paljon muistuttava organisaation kasvihuonekaasupäästöjen määrittämisen ISO/TR 14069 -standardi sekä muut ISO-sarjan hiilijalanjälkistandardit, brittiläinen PAS 2050 -hiilijalanjälkistandardi ja myös PAS 2060 -hiilineutraalisuusstandardi, yhteiskuntavuorokauden GRI 305: Päästöt sekä CDP-järjestön mukaiset Science Based Targets -tavoitteet.

Päästölähteiden tunnistaminen, rajausta ja ryhmittely

Tarkasteltavan organisaation ja toimintojen rajausta on tärkeä osa yrityksen kasvihuonekaasupäästölähteiden tunnistamisesta. Rajauksen tavoitteena on kuvata yrityksen toimintaa mahdollisimman kattavasti ja todenmukaisesti samalla sotkeutumatta päästötarkastelun ja yrityksen päästövähennysmahdollisuuksien näkökulmasta merkityksettämiin päästölähteisiin.

Yrityksen omistamista tai hallitsemista päästölähteistä syntyy suoria kasvihuonekaasupäästöjä ja toiminnan päästöt ovat epäsuoria, jos niiden päästölähteet ovat muiden toimijoiden omistamia tai hallitsemia. GHG-protokollan käyttämä Scope-tarkastelu jakaa suorat ja epäsuorat kolmeen laajuudeltaan erilaiseen ryhmään. Nämä Scope-ryhmät toimivat toiminnallisina rajoina yrityksen päästöjä kuvaavassa kasvihuonekaasupäästöjen inventaarissa.

Hiilijalanjäljen organisaatorajausta ja toiminnallinen rajausta

Hiilijalanjäljen laskennan ensimmäinen vaihe on GHG-protokollan mukaan organisaatorajojen määrittely, jossa huomioidaan yrityksen organisaatorakenne ja toiminnan luonne. Rajausta voidaan tehdä joko omistuksen tai toiminnan kontrollin perusteella; puhutaan myös taloudellisesta tai toiminnallisesta lähestymistavasta.

Yritys vastaa kokonaan päästöistä, jotka ovat sen hallinnassa olevien toimintojen piirissä. Kontrolliperusteinen tarkastelu ei sisällä toimintoja, joihin liittyy yrityksen omistusta, muttei

omistukseen kytkeytyvän toiminnan suoraa taloudellista tai operationaalista hallintaa. Organisaation päästöt voidaan tarvittaessa jakaa sen omistajien kesken tai eri alueella toimivan yrityksen tapauksessa eri yksiköiden kesken.

Hiilijalanjäljen rakentuminen ja Scope-ryhmät

Kasvihuonekaasupäästöt ja mahdolliset hiilinielut ryhmitellään GHG-protokollassa kolmeen Scope-tarkasteluryhmään:

- Scope 1 sisältää yrityksen toiminnasta suoraan syntyvät suorat päästöt
- Scope 2 kattaa yrityksen hankkiman ja käyttämän sähkön, lämmön, höyryn, kylmän tai paineilman tuotannosta aiheutuvat epäsuorat päästöt
- Scope 3 sisältää yrityksen toimintaan liittyvät muut epäsuorat päästöt

GHG-protokollan mukaan yrityksen hiilijalanjälkeen on sisällytettävä vähintään Scope 1- ja Scope 2 -päästöt. Scope 3 -tarkastelu on valinnanvaraista, mutta mahdollistaa samalla kattavamman yrityksen päästöjen tarkastelun ja hallinnan. Eri päästölähteiden Scope-ryhmittely riippuu osittain siitä, mitä organisaatorajausta käytetään päästöjen seurantaan

Suorat Scope 1 -päästöt

Suorat Scope 1 -päästöt sisältävät yrityksen omasta toiminnasta suoraan aiheutuvat päästöt, joiden lähteisiin se voi vaikuttaa. Ne syntyvät usein paikan päällä yrityksen toimipisteissä. Suoria päästöjä syntyy omasta lämmön- tai muun energiantuotannosta ja yrityksen käytössä olevien kulkuneuvojen kuluttamista polttoaineista. Myös omat fysikaaliset ja kemialliset prosessit voivat olla suorien päästöjen lähde. Scope 1 -tarkasteluun sisältyvät myös mahdolliset hajapäästöt, joita ovat esim. jäähdytys- sekä ilmastointilaitteiden käytön tai niiden käytöstä poiston yhteydessä syntyvät fluorattujen kasvihuonekaasujen päästöt.

Scope 1 -päästöjen laskentaan vaikuttaa organisaatorajausta eli tarkastellaanko yrityksen omistamia vai hallinnoimia päästölähteitä. Tämä koskee erityisesti yrityksen käyttämiä kulkuneuvoja ja sen omistamia rakennuksia. Scope 1 voidaan laajentaa kattamaan organisaation hiilijalanjäljen laskennan ISO 14069 -standardin mukaisesti maankäyttöön, maankäytön muutoksiin tai metsiin liittyvät suorat päästöt ja poistumat eli nielut, jos ne ovat mielekästä huomioida yrityksen hiilijalanjäljen laskennassa.

Ostoenergian epäsuorat Scope 2 -päästöt

Ostoenergian epäsuorat Scope 2 -päästöt kattavat yrityksen käyttämän ja muualla tuotetun sähkön, lämmön, höyryn, kylmän tai paineilman tuotannosta aiheutuvat epäsuorat päästöt. Ostoenergian siirrossa ja jakelussa syntyviä häviöt huomioidaan Scope 3 -tarkastelussa. Yrityksen kuluttaman ja muualta hankkiman energian tuotannosta aiheutuvat päästöt sisällytetään myös Scope 3 -tarkasteluun niiltä osin kuin energian käyttää joku muu toimija tai se myydään eteenpäin. Yrityksen oman sähköntuotannon päästöt huomioidaan Scope 1 -tarkastelussa.

GHG-protokollan mukaan sähkön päästöjen tarkasteluun voidaan käyttää kahta eri näkökulmaa. Markkinapohjaisessa tarkastelussa päästöjen laskenta perustuu sähkön toimittajan tietoihin hankitun sähkön tuotannossa käytetyistä energialähteistä. Sijaintipohjainen laskenta perustuu yrityksen toiminta-alueen keskimääräiseen sähkön ominaispäästö-kertoimeen.

Muut epäsuorat Scope 3 -päästöt

Scope 3 sisältää muut yrityksen arvoketjussa syntyvät epäsuorat päästöt kuin Scope 2 -tarkasteluun sisältyvät energianhankinnan päästöt. Ryhmä kattaa periaatteessa kuviosta yrityksen toiminnassa tarvittujen tuotteiden ja palvelujen tuotantoon liittyvät ns. ”ylävirran päästöt” ja

yrittäjien omien tuotteiden ja palvelujen käytön aiheuttamat ns. ”alavirran päästöt”. Scope 3 - tarkasteluun sisällytettävän tuotteen tai palvelun tulisi sisältää kehdosta portille -ajattelun mukaisesti tuotannon lisäksi raaka-aineiden hankinnan, jätteiden käsittelyn ja kuljetuksen päästöt. Päästöjen ei tarvitse välttämättä toteutua tarkasteluvuonna. Osa päästöistä voi olla päässyt ilmaan jo aiemmin tuotteen tai palvelujen arvoketjun alkuvaiheessa ja osa päästöistä liittyy vasta niiden käyttövaiheeseen tulevaisuudessa.

Scope 3 -päästölähteet voidaan jakaa GHG-protokollaa mukaillen seuraavaan 15 alaryhmään:

- Investointitavarat
- Polttoaineisiin ja energiaan liittyvät muut päästölähteet
- Hankitut tuotantovaiheen kuljetus- ja jakelupalvelut (”ylävirran” kuljetukset)
- Jätteiden ja jätevesien käsittely
- Työasiamatkat (liikematkat)
- Työmatkat
- Vuokraus ja liisaus muilta toimijoilta
- Muut hankitut tuotteet ja palvelut (muut kuin edellisiin kohtiin liittyvät ”ylävirran” hankinnat)
- Kuljetukset ja jakelu asiakkaille (”alavirran” kuljetukset)
- Välituotteiden käyttö
- Myytyjen tuotteiden käyttö
- Myytyjen tuotteiden loppukäsittely (käytöstä poisto)
- Vuoraus ja liisaus muille toimijoille
- franchising
- Sijoittaminen.

Taustatietoa Hinku-verkostosta

[Hinku-verkosto](#) on vuonna 2008 perustettu [Suomen ympäristökeskuksen](#) (SYKE) vetämä ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto. Se yhdistää yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneita kuntia, ilmastomyötäisiä tuotteita ja palveluja tarjoavia yrityksiä sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijoita. Hinku-verkosto tukee erityisesti kuntien ilmastotyötä. Se tarjoaa kontakteja ilmastoalan toimijoihin, tietoa ja tukea päästövähennyksiin, päästölaskentapalveluja ja -työkaluja, mahdollisuuden osallistua tutkimus- ja kehityshankkeisiin, viestintäyhteistyötä sekä näkyvyyttä omalle ilmastotyölle ja ilmastomyötäisille tuotteille.

Hinku lähti alun perin liikkeelle elinkeinoelämän piiristä. Kymmenen suuren suomalaisyrityksen johtajaa ideoi syksyllä 2007 uudenlaisia yritysten yhteiskuntavastuun toimintamalleja. Ensimmäiseksi vaikutuskohteeksi valikoitui Yllätetään yhteiskunta -hengessä ilmastomuutoksen hillitseminen ja erityisesti pienien kuntien mahdollisuudet ilmastoratkaisujen pilotoijina. Kunta valikoitui toimintaympäristöksi siksi, että kunnallisilla päätöksillä voidaan helpottaa yritysten ja asukkaiden päästöjen vähentämistä. Kuntien ”me henki” lisää ilmastomyötäisten ratkaisujen kysyntää paikallisten toimijoiden keskuudessa. Samalla vahvistetaan ilmastomyötäisten ratkaisujen markkinoita, kotimaisen osaamisen kehittymistä ja suomalaisten yritysten vientimahdollisuuksia.

SYKE kutsuttiin mukaan konkretisoimaan yritysjohtajien ideoita ja vuonna 2008 saatiin käynnistettyä Kohti hiilineutraalia kuntaa -kehityshanke. Siihen lähtivät mukaan Kuhmoinen, Mynämäki, Padasjoki, Parikkala ja Uusikaupunki; osa kunnista oli mukana olleiden yritysjohtajien kesämökkikuntia. Vuonna 2013 Hinku-hanke muuttui kaikille avoimeksi verkostoksi ja se tunnettiin vuoteen 2019 saakka Hinku-foorumina. Verkoston toimintaan kytkeytyy myös viime vuonna alkanut EU-hanke [Canemure](#), joka tukee osaltaan Hinku-kuntien päästövähennystyötä.

Hinku-verkostossa on tällä hetkellä [mukana 72 kuntaa ja 4 maakunta](#). Verkoston ensimmäinen pirkanmaalaiskunta oli siihen vuonna 2017 liittynyt Hämeenkyrö. Lempäälä tuli mukaan vuotta myöhemmin ja viime vuoden aikana verkostoon liittyivät Akaa, Kangasala, Nokia, Orivesi, Parkano, Pirkkala, Pälkäne, Tampere, Urjala, Valkeakoski, Vesilahti ja Ylöjärvi. Tänä vuonna mukaan on vielä liittynyt Sastamala. Pirkanmaa oli Suomen ensimmäinen Hinku-maakunta.

Hinku-kunnat ovat sitoutuneet vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Reilut kymmen vuotta vielä utopistiselta tuntunut tavoite on nyt linjassa maamme nykyisen hallitusohjelman kanssa. Hinku-kunnissa on toteutettu reilun kymmenen vuoden aikana paljon toimenpiteitä eri sektoreilla. Toimia merkittävimmissä roolissa on kuitenkin todennäköisesti ollut Hinku-työn vaikutus asenteisiin ja ilmapiiriin erityisesti pienemmissä kunnissa. Verkoston kunnat ovat vähentäneet [Hinku-menetelmällä laskettuja käyttöperusteisia](#) kokonaispäästöjään vuosien 2007 ja 2017 välisenä aikana 26 %. Koko maassa kokonaispäästövähennys on ollut vastaavalla ajalla 24 %. Hinku-laskentamenetelmä ei huomioi päästökaupan piirissä olevaa teollisuutta, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden ja jätevesien käsittelyä sekä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä.

Hinku-kriteerit kunnille ja maakunnille

Hinku-verkostoon liittyvän kunnan on täytettävä Hinku-kriteerit ja hyväksyttävä ne valtuustotallalla. Kriteerien tavoitteena on sitouttaa kunta mahdollisimman uskottavasti oman toimintansa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ja paikallisiin toimijoihin vaikuttamiseen. Näin kunnan on alueena mahdollista saavuttaa [hiilineutraalisuus](#) tavoitevuoteen 2030 mennessä. Kunnan on huomioitava ilmastonäkökulma kaikessa merkittävässä päätöksenteossaan. Sen on myös liitettävä kunta-alan [energiatsehokkuussopimukseen](#) (KETS).

Kunnan on nimettävä Hinku-yhteyshenkilö ja -työryhmä, jossa on edustettuina tärkeimmät hallinnonalat. Niiden tehtävänä laatia kunnalle vuosittain päivittyvä suunnitelma, joka osoittaa toimenpiteet ja investoinnit kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi kunnan alueella.

Suunnitelma sisältää myös keinot muiden paikallisten toimijoiden aktivoimiseen. Kunnan asuk-
kaille, yrityksille sekä maa- ja metsätalousyrittäjille viestitään ilmastomuutoksen hillinnän
mahdollisuuksista. Kunnassa toteutuneet merkittävimmät hillintätoimet kootaan ja julkaistaan
vuosittain kunnan verkkosivuilla ja [Energialoikka-verkkopalvelussa](#).

Myös maakunta voi liittyä Hinku-verkostoon, kun se sitoutuu maakunnan kuntien kanssa vä-
hentämään kasvihuonekaasupäästöjä maakuntatasolla 80 % vuoden 2007 tasolta vuoteen
2030 mennessä. Verkostossa mukana olevien kuntien tulee kattaa vähintään 80 % maakun-
nan väestömäärästä. Maakuntaan pitää perustaa yhteistyöryhmä, jonka tehtävä on laatia vuo-
sittain päivitettävä maakunnallinen päästövähennyspolku yhdessä maakuntien keskeisten toi-
mijoiden kanssa.

Hinku ja yritykset

Kunnan Hinku-päästövähennystavoite koskee kaikkia sen alueen toimijoita päästökaupan pii-
rissä olevaa teollisuutta lukuun ottamatta. Kunnan oman toiminnan päästöt ovat yleensä vain
noin 10 %:n luokkaa alueensa kokonaispäästöistä, joten sen on oman toimintansa päästöjen
vähentämisen lisäksi vaikutettava myös alueensa muihin toimijoihin. SYKE:n kriteerien mukai-
sen kunnan Hinku-suunnitelman pitäisi sisältää myös keinovalikoima yritysten ja muiden toimi-
joiden aktivoimiseen. Riippuu kuitenkin lopulta kunnasta ja sen kontaktipinnoista, miten se pys-
tyy tai haluaa ottamaan mukaan ja integroimaan oman organisaationsa ulkopuoliset toimijat
yhteiseen ilmastotyöhön. Kunnalta vaaditaan siis olla aktiivisuutta alueensa yritysten suuntaan
tai vaihtoehtoisesti yritysten on oltava proaktiivisesti yhteydessä kuntaan päin.

[Hinku-sivustolla](#) kannustetaan energia- ja ilmastoalan yrityksiä liittymään yrityksinä Hinku-ver-
kostoon. Tällä hetkellä verkostossa on yli 30 yritystä. Niistä iso osa on energiantuotantoon ja
energiatehokkaisiin ratkaisuihin keskittyneitä erikokoisia yhtiöitä. Joukossa on myös useita il-
mastoalan konsultteja. Yritysjäseniltä kerätään vuosittaista osanottomaksua, joka vaihtelee lii-
kevaihdon mukaan 250–3 000 €.

Ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijäprofiiliin lisäksi Hinku-yritykselle tarjotaan mahdolli-
suutta

- hyödyntää Hinku-verkostoa ja -tunnusta tuotteiden ja palveluiden kysynnän lisäämiseksi
- luoda kontakteja asiantuntijoihin sekä kuntien ja muiden yritysten edustajiin
- osallistua verkoston yritystoiminnan suunnitteluun yritysjaoksessa
- osallistua Hinku-verkoston erilaisiin tilaisuuksiin
- osallistua erikseen rahoitettaviin tutkimus- ja kehittämishankkeisiin
- näkyvyyttä omalle työlle, tuotteille ja palveluille Hinku- viestintäaineistoissa ja -kunnissa
(mediayhteistyö)
- lisätä toimenpiteitä ja yrityksen tietoja [Energialoikka-verkkopalveluun](#).

Lähteitä

Energialoikka.fi 2020. Energia- ja materiaaliloikka -verkkosivusto. Suomen ympäristökeskus, KIRA-digi
ja EU Life. Vierailtu 10.3.2020. Saatavilla: <https://www.energaloikka.fi/>.

Hiilineutraalisuomi.fi 2019. Verkkosivusto. Suomen ympäristökeskus. Vierailtu 10.3.2020. Saatavilla:
<https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI>.

Hiilineutraalisuomi.fi 2020. Päästöt ja indikaattorit. Suomen ympäristökeskus. Julkaistu 10.2.2020.
Vierailtu 10.3.2020. Saatavilla: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit.

Järvelä, M. ja Turunen, A. 2019. [Kansalaisten ja yhteisöjen ilmastotoimet](#). Raportti 8/2019. Suomen
ilmastopaneeli.

Seppälä, J., Saikku, L. Soimakallio, S., Lounasheimo, J., Regina, K. ja Ollikainen, M. 2019. [Hiilineutraalius ilmastopolitiikassa – valtiot, alueet ja kunnat](#). Raportti 5/2019. Suomen ilmastopaneeli.

ERI ENERGIAMUOTOJEN OMINAISPÄÄSTÖKERTOIMIA

Vuosi	Sähkön kerroin (g CO ₂ -ekv/kWh)
2007	249
2008	192
2009	199
2010	246
2011	196
2012	134
2013	175
2014	144
2015	104
2016	113
2017	96
2018	107
2019	83

Vuosi	Kaukolämmön kerroin (g CO ₂ -ekv/kWh)
2007	252
2008	247
2009	246
2010	248
2011	245
2012	205
2013	190
2014	187
2015	175
2016	156
2017	140
2018	144
2019	147

Muiden energialähteiden osalta kerroin pysyy suunnilleen samana tarkasteluvuosien aikana, joten taulukkoesitys voi olla tarpeeton. Polttoaineiden kertoimien vaihtelu johtuu Tilastokeskuksen polttoainekerrointietojen vuosittaisesta muutoksesta.

Vuosi	Prosessilämmön kerroin (g CO ₂ -ekv/kWh)
2007	118
2008	110
2009	110
2010	110
2011	110
2012	110
2013	110
2014	110
2015	110
2016	110
2017	110
2018	110
2019	110

Vuosi	Maakaasun kerroin (g CO ₂ -ekv/kWh)
2007	197
2008	197
2009	197
2010	197
2011	197
2012	197
2013	197
2014	197
2015	197
2016	199
2017	199
2018	199
2019	199

Vuosi	Öljyn kerroin (g CO ₂ -ekv/kWh)
2007	260
2008	260
2009	260
2010	260
2011	260
2012	260
2013	260
2014	261
2015	263
2016	265
2017	265
2018	265
2019	265

Vuosi	Turpeen kerroin (g CO ₂ -ekv/kWh)
2007	377
2008	377
2009	377
2010	377
2011	377
2012	377
2013	377
2014	377
2015	377
2016	377
2017	377
2018	377
2019	377

Teollisuuden ilmastoratkaisut Pirkanmaalla

Arvoisa vastaanottaja

Pirkanmaalla useat julkiset tahot tekevät omia vähähiilitiekarttojaan. Tämä kysely on lähetetty kaikille Tampereen kauppakamarin teollisuusjäsenyrityksille. Pyydämme vastaamaan tähän lyhyeen kyselyyn omista ilmastotoimistanne.

Kysely on osa laajempaa hanketta, jossa kartoitetaan kauppakamarin yritysten kokemuksia ilmastotyöstä. Tavoite on helpottaa yrityksiä vähentämään kustannustehokkaasti omia kasvihuonekaasupäästöjään. Vastauksesi on tärkeä!

Peer Haataja, Tampereen kauppakamari.

Puh: 040 553 5535

1) * Yrityksenne toimiala?

- ☐ Elintarviketeollisuus
- ☐ Tevanake
- ☐ Sahatavaran ja puutuotteiden valmistus
- ☐ Paperin, paperi- ja kartonkituotteiden valmistus
- ☐ Painaminen sekä ääni-, kuva- ja atk-tallenteiden tuotanto
- ☐ Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus
- ☐ Lääkkeiden ja lääkeaineiden valmistus
- ☐ Kumi- ja muovituotteiden valmistus
- ☐ Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus
- ☐ Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus
- ☐ Tietokoneiden sekä elektronisten ja optisten tuotteiden valmistus
- ☐ Koneiden, laitteiden ja kulkuneuvojen valmistus
- ☐ Sähkölaitteiden valmistus
- ☐ Huonekalujen valmistus
- ☐ Muu valmistus
- ☐ Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, vesihuolto
- ☐ Energia-ala
- ☐ Teollisuutta palveleva suunnittelu- ja palveluliiketoiminta
- ☐ Insinööripalvelut
- ☐ Muu, mikä?

2) * Yrityksenne työntekijämäärä

- ☐ 1
☐ 2-9
☐ 10-49
☐ 50-249
☐ Yli 250

Tässä kyselyssä kasvihuonekaasupäästöillä tarkoitetaan energiakäytöstä syntyviä hiilidioksidipäästöjä, jotka syntyvät kaukolämmön, ostetun/hankitun lämmön, fossiilisten polttoaineiden tai ostetun/hankitun sähkön käytöstä yrityksen "tontilla".

Fossiiliset polttoaineet tarkoittavat maaöljypohjaisia polttoaineita, maakaasua, kivi-hiiltä ja turvetta.

Tontilla-käyttöön voidaan lukea myös yrityksen logistiikan tarvitsemat polttoaineet ja sähkö. Edellä kuvatut päästöt muodostavat yrityksen hiilijalanjäljen.

Ilmastotoimiksi voidaan lukea toimet, jotka ovat vähentäneet energiankulutusta ja energialähteen tai energiatoimittajan vaihdot, joiden seurauksena kasvihuonekaasu-päästöt ovat vähentyneet yrityksenne tontilla.

3) Mitkä tekijät motivovat/kannustavat yritystänne ilmastotoimien toteutukseen?

	Kannustaa merkittävästi	Kannustaa jossain määrin	Hyvin vähäinen merkitys	Ei kannusta lainkaan
Vastuu ilmastomuutoksen torjumisesta	☐	☐	☐	☐
Kustannussäästöt	☐	☐	☐	☐
Kotimaisten asiakkaiden vaatimukset	☐	☐	☐	☐
Ulkomaisten asiakkaiden vaatimukset	☐	☐	☐	☐
Imagokysymykset	☐	☐	☐	☐

4) Tähän voit halutessasi täydentää edellisen kysymyksesä vastausta.

5) Onko jokin seuraavista seikoista esteenä yrityksenne ilmastotoimille?

	Ei	Jossain määrin	Kyllä
Vaikea määritellä vaikuttavia toimenpiteitä	☐	☐	☐

Jossain

Ei määrin Kyllä

Toimenpiteet eivät ole taloudellisesti kannattavia

☐ ☐ ☐

Henkilöstöressurssien puute

☐ ☐ ☐

Yrityksen hiilijalanjälki ei kiinnosta asiakkaitamme

☐ ☐ ☐

Yhteiskunnan odotukset yritysten toimenpiteiltä ovat epäselviä

☐ ☐ ☐

6) Voit halutessasi täydentää edellisen kysymyksesi vastausta

7) Onko yrityksessänne asetettu tavoite energiaperäisten kasvihuonekaasujen vähentämiseksi jollain aikajaksolla?

☐

Ei

☐

Kyllä

8) Jos vastasitte edelliseen kysymykseen kyllä, mikä on tavoitevuotenne päästöjen vähentämiselle sekä päästövähennystavoite?

Tavoitevuosi?

Päästövähennystavoite %?

9) Oletteko tehneet viimeisen 3 vuoden aikana tai tekemässä seuraavan 5 vuoden aikana joitain seuraavista ilmastotoimista?

Toteutettu

viimeisen Suunnitelmassa

3 vuoden seuraavan 5 En osaa
aikana vuoden aikana sanoa

Vähentäneet fossiilisten polttoaineiden käyttöä

☐ ☐ ☐

Vaihtaneet sähköä vähähiilisemmäksi

☐ ☐ ☐

Muuttaneet ostetun/hankitun kauko- tai prosessilämmön aikaisempaa vähähiilisemmäksi

☐ ☐ ☐

10) Oletteko tehneet tai tekemässä jotain seuraavista energiankäytön tehostamis*- tai säästötoimia* jotka ovat kohdistuneet johonkin seuraavista? (* Tehostamisella tarkoitetaan energiankäytön

vähentymistä/tuoteyksikkö. Säästöimella tarkoitetaan energiankäytön vähentämistä kokonaisuutena)

	Toteutettu viimeisen 3 vuoden aikana	Suunnitelmissa seuraavan 5 vuoden aikana	En osaa sanoa
Rakennuksen vaippaan	☐	☐	☐
Talotekniikkaan	☐	☐	☐
Tuotantoon/valmistusprosessiin	☐	☐	☐
Logistiikkaan	☐	☐	☐

11) Onko yrityksessänne merkittäviä hukkalämmön lähteitä, joita ette itse voi hyödyntää?

☐ En osaa sanoa ☐ Ei ☐ Kyllä (Minkälaisia?)

12) Millaiset yhteiskunnan toimet edistäisivät ilmastotoimia yrityksessänne? Arvioi toimenpiteiden merkittävyyttä

	Ei merkitystä	Vähäinen merkitys	Jonkin verran merkitystä	Merkittävä	Erittäin merkittävä
Julkisen vallan ja toimialajärjestöjen yhdessä asettamat tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämiseksi (esimerkiksi 5 vuoden aikajänteellä)	☐	☐	☐	☐	☐
Suunnitelma vähähiilisen sähkön ja lämmön saatavuudesta ja hinnasta?	☐	☐	☐	☐	☐
Fossiilittomien polttoaineiden alueellinen saatavuussuunnitelma	☐	☐	☐	☐	☐
Investointituet energian tehostamis- ja säästötoimien toteuttamiseksi	☐	☐	☐	☐	☐
Neuvontapalvelut yrityksille vähähiilisyystiekartan valmisteluun	☐	☐	☐	☐	☐

13) Jotain muita toimenpiteitä? Mitä?

14) Miten näette Pirkanmaan vähähiilisen tuotannon sijaintipaikkana verrattuna muuhun maailmaan?

- ☐ Erittäin hyvä paikka vähähiiliselle tuotannolle
- ☐ Hyvä paikka vähähiiliselle tuotannolle
- ☐ Ei eroa muuhun maailmaan
- ☐ Huono paikka vähähiiliselle tuotannolle
- ☐ Erittäin huono paikka vähähiiliselle tuotannolle
- ☐ En osaa sanoa

15) Tähän voitte perustella halutessanne edellisen kysymyksen vastaustanne

16) Jos tavoittelette vähä- tai nollahiilistä teollisuustuotantoa, energiayhtiöillä on tärkeä rooli. Mitä palveluita toivoisitte energiayhtiöiltä vähähiilisen energian lisäksi?

Hiilikädenjäljellä kuvataan tuotteen tai palvelun vaikutusta asiakkaan hiilijalanjäljen pienentämiseen. Esimerkiksi iso hiilikädenjälki voisi olla tuotteella, jota käyttämällä asiakas saa markkinoita enemmän parannettua energiatehokkuuttaan ja/tai pienennettyä päästöjään.

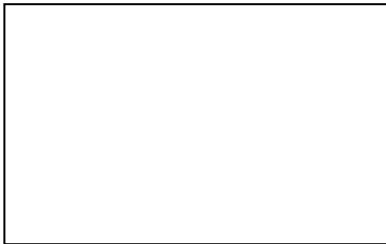
17) Onko tuotteillanne tai palveluillanne ominaisuuksia, joita käyttämällä asiakas saa parannettua energiatehokkuuttaan tai pienennettyä päästöjään?

- ☐ Kyllä ☐ Ei ☐ En osaa sanoa

18) Tässä voitte tarkentaa, jos vastasitte edelliseen kysymykseen kyllä



19) Vapaat kommentit kyselyn teemaan?



20) Tampereen kauppakamarilla on käynnissä Teollisuus osana alueellista ilmastotyötä -hanke. Oletteko kiinnostunut seuraamaan hankkeen tiedotusta ja etenemistä?



Kyllä



Ei