



KORONAPANDEMIAN VAIKUTUKSET ENERGIANKULUTUKSEEN

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

2022

Jesper Elomaa

Tarkastaja:

TkT Samuli Honkapuro

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Energiajärjestelmät

Sähkötekniikka

Jesper Elomaa

Koronapandemian vaikutukset energiankulutukseen

Sähkötekniikan Kandidaatintyö

25 sivua, 5 kuvaa, 3 taulukkoa ja 0 liitettä

Tarkastaja: Samuli Honkapuro

Avainsanat: Energiankulutus, energianlähteet, etätyöskentely, koronapandemia

Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan koronaviruksen aiheuttamia vaikutuksia energiankulutukseen maailmanlaajuisesti sekä Suomessa. Työssä kerrotaan, miten pandemia on vaikuttanut energianlähteiden käyttöön sekä ihmisten energiankulutukseen siirryttäessä etätöihin. Käsitellään myös asumisen energiankulutusta ja teollisuuden aloihin kohdistuneita vaikutuksia.

Työssä keskitytään tutkimaan, miten energian kulutus on muuttunut koronan aikana maailmalla ja Suomessa. Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksen sekä tilastoanalyysin avulla. Ensiksi käsitellään pandemian vaikutuksia maailmanlaajuisesti. Kerrotaan, miten pandemia on vaikuttanut energian käyttöön, sähköön sekä uusiutuvien energianlähteiden ja fossiilisten polttoaineiden käyttöön.

Koronapandemian seurauksena energiankulutus on vähentynyt, taloudellinen toiminta laskenut sekä kotitalouksissa energiankulutus noussut. Etätöiden ja etätöiden takia asumisen energiankulutus on noussut, sillä koronapandemian takia ulkona liikkumista rajoitettiin ja suositeltiin kotona pysymistä. Kiinassa koronasta pystyttiin elpymään nopeasti, mutta muualla maailmalla energiankulutuksen lasku oli merkittävä.

Lopussa tehdään johtopäätökset pandemian keskeisistä vaikutuksista ja päätellään, miten pandemia vaikuttaa tulevaisuudessa energiankulutukseen. Työn keskeiset tulokset ovat taulukoituna, mistä näkee energianlähteiden osuuden sekä muutokset verrattuna pandemiaa edeltävään aikaan.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

School of Energy Systems

Electrical Engineering

Jesper Elomaa

The effect of corona pandemic on energy consumption

Bachelor's thesis

2022

25 pages, 5 figures, 3 tables and 0 appendices

Examiner: professor Samuli Honkapuro

Keywords: Energy consumption, energy sources, teleworking, corona pandemic

In this bachelor's thesis, a significant coronavirus-induced drug for energy consumption in general and in Finland. The paper describes how the pandemic has affected the use of energy sources and people's energy consumption in the transition to telework. The energy consumption of housing and the impact on industry will also be addressed.

The work focuses on how energy consumption has changed during the corona in the world and in Finland. The work is carried out with the help of a literature review and statistical analysis. First, get to the pandemic in person. It explains how Pandemic has affected the use of energy, electricity and the use of renewable energy sources and fossil fuels.

Due to the corona pandemic, energy consumption has decreased, economic activity has decreased, and household energy consumption has increased. Due to teleworking and teleworking, the energy consumption of housing has increased, as due to the corona pandemic, movement outside was restricted and it was recommended to stay at home. In China, the korona was able to recover quickly, but in the rest of the world, the decline in energy consumption was the reason.

The conclusion concludes on the key impacts of the pandemic and concludes on how the pandemic will affect future energy consumption. The major results of the work are tabulated, showing the share of energy and the source of expenditure before the pandemic.

Lyhenteet

LUT Lappeenrannan teknillinen yliopisto

COVID-19 Koronavirustauti

TJ Terajoule

WHO World health organization

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	7
2	Pandemian vaikutukset energiankulutukseen.....	10
2.1	Kokonaisenergian kysyntä	10
2.2	Sähköenergian kysyntä.....	12
2.3	Uusiutuvat energianlähteet.....	13
2.4	Fossiiliset polttoaineet.....	14
3	Energiankulutus Suomessa.....	16
3.1	Energian käyttö	16
3.2	Asumisen energiankulutus	17
3.3	Energianlähteet.....	19
4	Johtopäätökset	22
	Lähteet	24

Kuvaluettelo

Kuva 1: Energian kulutus (Jiang P, 2021)

Kuva 2: Sähkönkulutuskäyrät (IEA, 2020)

Kuva 3: Kuorma profiilien vertailu Italiassa vuosina 2018–2020 (Ghiani E ,2020)

Kuva 4: Energiankulutus suomessa (Tilastokeskus, 2021)

Kuva 5: Asumisen energiankulutus Suomessa (Tilastokeskus, 2021)

Taulukkuuettelo

Taulukko 1: Energianlähteiden muutokset ja osuudet globaalisti 2020

Taulukko 2: Energiankokonaiskulutus energianlähteittäin (TJ) 2020

Taulukko 3: Energiankokonaiskulutus energianlähteittäin (TJ) 2021

1 Johdanto

Vuonna 2020 maaliskuussa WHO julisti kansainväliseksi terveysuhaksi koronavirus COVID-19 ja tällä oli väistämättä seurauksia ihmisten elämään ja energiankulutukseen (WHO, 2020). Maat asettivat kansalaisilleen rajoituksia, mikä johti etätyöskentelyyn sekä -opiskeluun. Tämä kandidaatintyö käsittelee koronan vaikutuksia energiankulutukseen. Työn tavoitteena on selvittää, että miten pandemia on vaikuttanut kulutukseen maailmalla ja Suomessa. Vertaillaan tilannetta maailmanlaajuisesti sekä Suomen sisäisesti. Koronaviruksesta on kehittynyt muunnoksia ja täten leviää yhä maailmalla, joten aihe on ajankohtainen ja sitä on hyvä tutkia, että miten virus on vaikuttanut elämäämme. Työssä keskitytään tutkimaan, miten energian kulutus on muuttunut koronan aikana maailmalla ja Suomessa. Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksen sekä tilastoanalyysin avulla. Työssä pyritään vastaamaan kysymyksiin:

Miten koronapandemia vaikutti energianlähteiden kulutukseen?

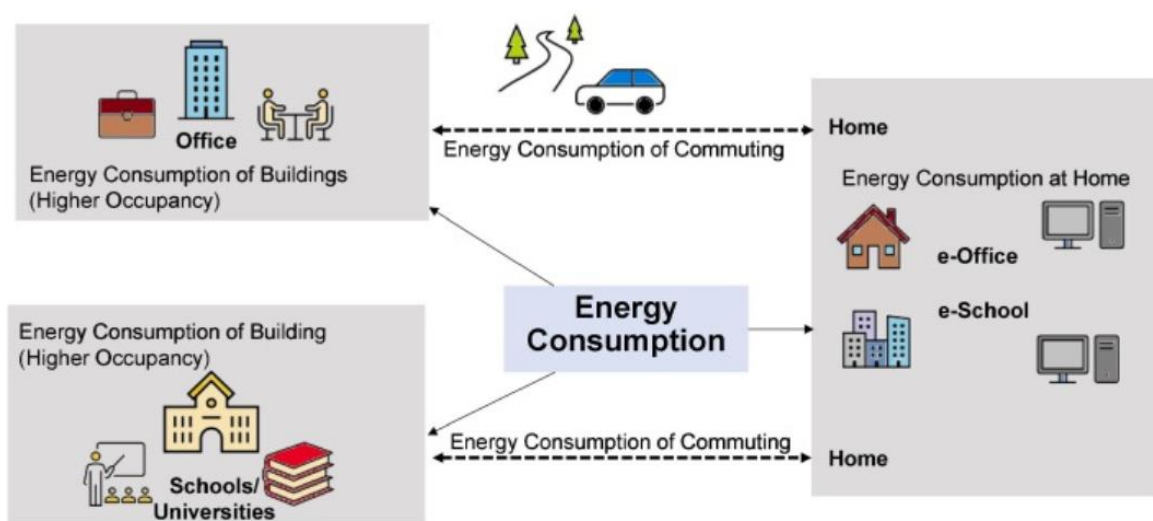
Miten pandemia vaikutti maailmalla sekä Suomessa?

Miten pandemia vaikutti energian tuotantoon ja kysyntään?

Tutkimuskysymysten avulla selvitetään, pandemian vaikutukset sekä pohditaan miten nämä vaikutukset näkyvät tulevaisuudessa. Tutkitaan pandemian vaikutuksia koko yhteiskunnan sekä yksilöiden näkökulmasta. Tilastoanalyysi havainnollistaa hyvin pandemian keskeisiä vaikutuksia energiankulutuksessa. Kirjallisuusanalyysin avulla pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Tutkimusaineistona käytetään tieteellisiä artikkeleita sekä erilaisia tilastoja.

Energiaa kulutetaan päivittäin ja pandemia on muuttanut kulutuksen määrää. Työssä halutaan selvittää, miten energianlähteiden kulutus on muuttunut ja mihin suuntaan ne ovat siirtymässä. Energiaa kulutettiin enemmän kotitalouksissa ihmisten jäätyä etätöihin, kun taas teollisuuden aloilla kulutus laski. Keskitytään siis tutkimaan pandemian vaikutuksia energiankulutuksessa koronan alkuvaiheessa, ja mitä vaikutusta rokotteilla ja koronasta elpymisellä oli kulutukseen myöhemmin. Työssä huomioidaan, että pelkästään korona ei ole vaikuttanut energiankulutukseen vaan siihen vaikuttaa myös vuotuiset lämpötilat.

Kuvassa 1. havainnollistetaan energiankulutusta arkisessa elämässä, että mihin energiaa käytetään. Pandemian myötä oppilaitoksissa sekä toimistoilla käynti väheni ja energian kulutus siirtyi kotitalouksiin. Kuten kuvasta näkee, niin energiaa kulutetaan matkustamiseen, työn tekoon, kommunikointiin, koulutukseen sekä kotitöihin. Merkittävä määrä energiasta käytetään myös teollisuudessa, mitä kuvasta ei näy. Nämä koostuvat monista eri osista, jotka kuluttavat energiaa kuten matkustaa voi esimerkiksi lentokoneilla tai autoilla. Koronan takia suurinta osaa näistä mahdollisuuksista rajoitettiin ja se vaikutti ihmisten työpaikkoihin sekä elämään.



Kuva 1. Havainnollistaa energiankulutusta ihmisten elämässä (Jiang P ,2021).

Osalla työpaikoista etätöiden tekeminen ei onnistunut, joten koronan takia yrityksiä meni konkurssiin ja ihmiset menettivät työpaikkansa. Tämä vaikutti osan ihmisten tuloihin ja energiankäyttöä kotitalouksissa tuli miettiä uudelleen, jotta sähkölaskut oli mahdollista maksaa.

Luvussa kaksi käsitellään, miten pandemia on vaikuttanut maailmalla energiankulutukseen. Kerrotaan, miten se on vaikuttanut eri energian lähteisiin ja lopussa kootaan taulukko niiden osuuksista ja muutoksista. Tutkitaan myös sähkönkulutuskäyriä ja niiden muutosta korona aikana.

Luvussa kolme käsitellään energiankulutusta Suomessa. Selvitetään asumisen sekä teollisuuden energiankulutusta, sekä selitetään tilastojen avulla pandemian vaikutusta energianlähteiden käyttöön. Kappaleessa selvitetään, mitä energianlähteitä on käytetty eniten, sekä vertaillaan Suomen tilannetta maailman tilanteeseen.

Johtopäätöksissä kootaan yhteen pandemian aiheuttamat hyödyt sekä haitat energiankulutuksen näkökulmasta. Tehdään myös omat johtopäätökset, miten tulevaisuudessa tullaan toimimaan ja miten koronan aiheuttamat muutokset tulevat näkymään ihmisten elämässä.

2 Pandemian vaikutukset energiankulutukseen

Tässä luvussa käsitellään koronan vaikutuksia maailmanlaajuisesti. Luvun tarkoituksena on selvittää, miten korona on vaikuttanut kotitalouksissa sekä teollisuudessa. Tutkitaan myös, miten energianlähteiden kulutus on muuttunut.

2.1 Kokonaisenergian kysyntä

Korona vaikutti energian kulutukseen ympäri maailmaa. Lähes kaikki energian kysyntä väheni ja energian vuotuinen loppukulutus laski suurimpaan pudotukseen sitten finanssikriisin 2009. Energiaa on käytetty kotitalouksissa normaalia enemmän, sillä ihmisiä on määrätty etätöihin ja ulkona liikkumista on rajoitettu. Ongelmaksi muodostui se, että osa ihmisistä menetti työpaikansa ja kotitalouksissa kulutettiin enemmän energiaa, jolloin ilman tulonlähteitä oli hankalampi maksaa laskuja. Uusiutuvien energian lähteiden käyttö nousi koronan aikana, joista pääosa koostui sähköntuotannosta. Korona kuitenkin hidasti uusiutuvien energianlähteiden käyttöä, minkä takia uusiutuvien energianlähteiden nousu jäi odotuksiin nähden pieneksi. (EAA, 2021)

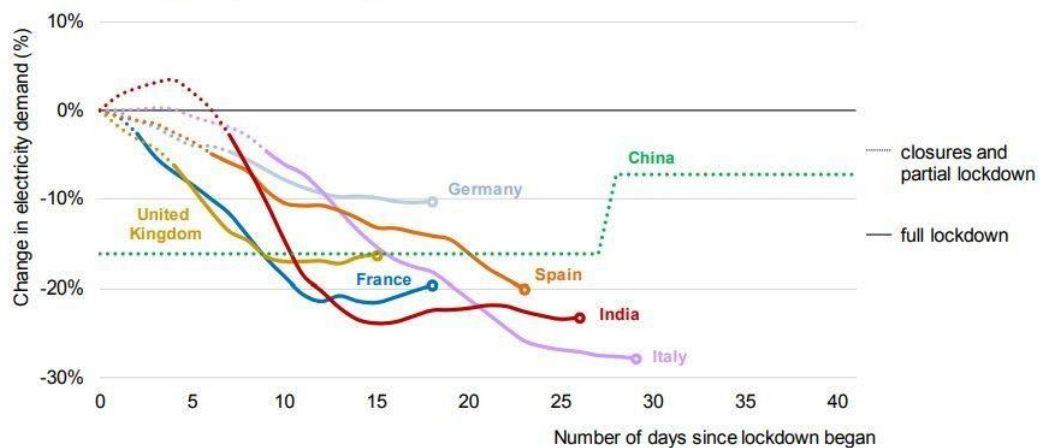
Energiaa tarvitaan teollisuuden, liikenteen, kaupan ja vaurauden luomiseen. Globaali energian kysyntä laski 4 % vuonna 2020. Suurimmassa osassa maailmalla energiankulutus laski, mutta Kiinassa nousi, koska siellä toivuttiin nopeasti kriisistä. Energian kysyntä laski pandemian takia, ja se vaikutti energiateollisuuden merkittävästi. Rajoitusten takia esimerkiksi taloudellinen toiminta, liikkuvuus sekä rakentaminen laskivat kysyntää. Monet yhtiöt menivät tämän takia konkurssiin ja ihmiset jäivät työttömiksi. Lääketeollisuuden sekä kotitalouksien energiankulutus lisäsivät kokonaiskulutusta, sillä ihmiset pysyivät kotona ja sairaaloissa kävi enemmän potilaita. (Jiang P, 2021)

Korona aiheutti sairaaloihin aluksi ylikuormituksen, sillä monet hakeutuivat hoitoon sekä testattavaksi. Energiaa kulutettiin sairaaloissa aikaisempaa enemmän pandemian alkuvaiheilla, mutta elpymässä kuormitus rauhoittui. Kotitalouksissa sähkölaskut kasvoivat ja ihmiset joutuivat miettimään energiankulutusta uudelleen (Syed Shuibul Qarnain, 2020). Kokonaiskuvassa energiankulutuksen väheneminen on hyvä asia. Mitä vähemmän käytämme energiaa, sitä vähemmän sitä tarvitsee tuottaa. Pandemia on vaikuttanut tässä tapauksessa

positiivisesti, kun ajatellaan kokonaisenergiankulutusta. Ihmiset tarvitsevat energiaa päivittäin ja tarpeetonta energiankulutusta tulisi pitää vähäisenä. Pandemian takia menetettyjen työpaikkojen myötä ihmiset ovat miettineet energiankulutustaan paremmin. Vähäinen energiankulutus pienentää elinkustannuksia ja se on ympäristön kannalta myös hyvä asia, sillä energian tuottamiseen käytetään suuria määriä energiaa ennen kuin sitä käytetään. Energian tuotto on ympäristön kannalta haitallista, kun ajatellaan kuljetuksia ja tehtaiden tuomia päästöjä. Koronapandemia on mahdollistanut energian säästämisen ja energiankulutuksen sekä päästöjen vähenemisen.

Kuten kuvasta 2. huomataan, niin sulkutoimenpiteiden myötä sähkön kulutus väheni huomattavasti ympäri maailmaa koronapandemian puhjettua. Ensimmäisten viikkojen aikana kysyntä väheni merkittävästi, mutta sen jälkeen kysyntäkäyrä tasaantui. Huomataan myös, että Kiinassa kulutus palasi samalle tasolle kuin ennen koronaa kuukauden loppuun mennessä. Kiinassa koronasta elvyttiin nopeasti, jolloin energiankulutus ei kokenut niin suurta muutosta verrattuna muihin maihin.

Reductions of electricity demand after implementing lockdown measures in selected regions, weather corrected



IEA 2020. All rights reserved.

Kuva 2. Sähkölaskutuskäyrät korona pandemian alkuvaiheessa (IEA, 2020).

Koronan takia energian käyttöä tuli miettiä uudelleen. Työpaikkojen menetysten ja etätöiden takia kotitalouksien energiankulutus muuttui. Ihmiset, jotka jäivät työttömäksi koronan takia, joutuivat vähentämään kulutusta sähkölaskujen takia, koska ei ollut varmaa tulonlähdettä niiden maksamiseen. Tarpeettomaan energiankulutukseen kiinnitettiin entisestään huomiota. Etätöihin siirtyneillä ihmisillä ei ollut suurta paniikkia laskujen takia, mutta normaali

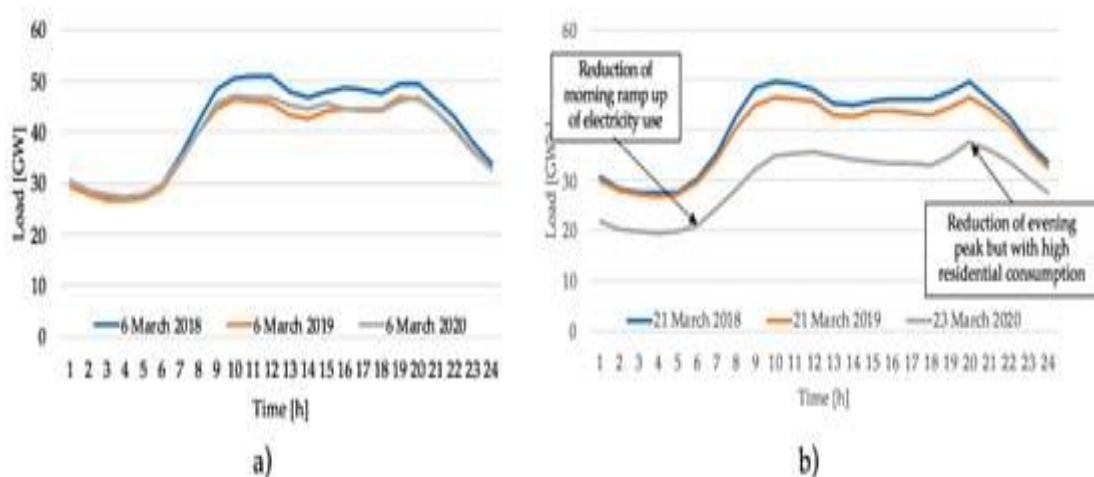
kulutus käytettiin kotona, jolloin laskut olivat suurempia. Kotona suoritettiin työt sekä opinnot, mitkä aikaisemmin tehtiin paikan päällä. Huomattiin, että samat asiat pystytään tekemään kotona, mikä johtaa siihen, että tulevaisuudessa etätyöt ja -opinnot on mahdollista tehdä kotona. Monet työpaikat ovat jatkaneet etätyöskentelyä rajoitusten purkamisesta huolimatta.

2.2 Sähköenergian kysyntä

Pandemian myötä myös sähkön kulutus laski ja siihen liittyvät kulutuskäyrät muuttuivat. Suurin ero ilmeni siinä, että aamuisin sähkönkulutus kiihtyi hitaammin ja iltahuiput pysyivät jatkuvina. Ihmisten sähkönkulutus iltaisin oli alhaisempaa kuin normaalisti, mutta kulutuskäyrä oli kuitenkin samanlainen, koska ihmisten iltarutiineihin ei tullut suurempia muutoksia. Aamuinen kulutus muuttui etätöiden ja -koulun takia. Ihmiset eivät kiirehtineet töihin ja työntekijät muuttuivat myös osittain joustaviksi. (Ghiani, E, 2020)

Sähkönkysyntä laski maailmanlaajuisesti 2,5 % vuonna 2020 keväällä, vaikka rajoitukset eivät olleet pitkään sulkuvaiheessa. Suurimmat vaikutukset koki Kiina, jossa kysyntä laski 6,5 %. Maat, joissa rajoituksia otettiin käyttöön hitaammin niin kysyntä ei kokenut yhtä suurta laskua. Pitää ottaa huomioon, että pelkästään COVID ei vaikuttanut kysynnän laskuun. Sään ollessa leudompaa aikaisempaan vuoteen verrattuna, joten energiankysyntä oli myös sään johdosta alhaisempaa. Kotitalouksissa sähkönkysyntä on noussut rajoitusten seurauksena, mutta palvelusektori on kärsinyt eniten tästä. (IEA 2020)

Kuvasta 3. nähdään, miten korona vaikutti sähkönkulutukseen päivän ajalta verrattuna edellisvuoteen, kun ei ollut koronaa. Kuun alussa sähkönkulutus oli samalaista verrattuna edellisvuoteen, mutta kuun lopussa kulutus oli tippunut huomattavasti. Kulutuksessa on n. 10 GW ero ja aamuisin se oli alhaisimmillaan. Päivää kohden kulutus nousi, mutta ei yltänyt vuoden 2019 tasolle. Huomataan myös, että käyrä ei nouse niin voimakkaasti verrattuna edellisvuosiin vaan se on tasoittunut.



Kuva 3. Kuorma profiilien vertailu Italiassa vuosina 2018–2020 (Ghiani E, 2020).

Lämpötilalla ei tässä tapauksessa ole merkitystä, koska käyrät ovat lähes samanlaisia vuosina 2019 ja 2020 samana ajankohtana. Heti rajoitusten otettua käyttöön vuoden 2020-käyrä laski, ja huippukohta ei yltänyt läheskään samaan kuin aikaisempina vuotena. Aamuihin ramppi, mikä nähdään kello kuuden ja yhdeksän välillä on myös loivempi verrattuna tilanteeseen ennen rajoituksia.

2.3 Uusiutuvat energianlähteet

Sähkön kulutuksen laskiessa, tuuli- ja aurinkoenergia tasot pysyivät vakaana. Tästä syystä uusiutuvien energianlähteiden osuus kasvoi suuresti. Useissa Euroopan maissa uusiutuvien energianlähteiden tuntiosuus on ollut ennätyskorkea sähkön kysynnästä. Muiden polttoainelähteiden kysynnän laskiessa uusiutuvien energianlähteiden osuus nousi 3 %. Tästä suurin osa johtui sähköntuotannosta. Myöhemmin polttoainelähteiden käytön pieneminen vähensi ilman- ja saasteita. Uusiutuvien energianlähteiden kasvua tuki verkkoon pääsy, pitkäaikaiset sopimukset sekä jatkuva uusien laitosten rakentaminen. Uusiutuvien energian lähteiden kysynnän odotetaan kasvavan seuraavien vuosien aikana aurinko- sekä tuulivoiman lisääntyessä. (IEA 2021)

Korona pandemian takia uusiutuvien energian lähteiden käyttöönotto viivästyi. Uusiutuvien energianlähteiden kulutuksen odotettiin olevan suurempia, mutta rajoitusten takia uusia projekteja jouduttiin siirtämään. Pandemian takia uusiutuvien energianlähteiden sektori pieneni. Tämän aiheuttivat viennin sekä valmistuksen vaikeudet. Monet yrittäjät menivät konkurssiin

varsinkin aurinkoenergian alalta. Ei löytynyt tuloja eikä teknologiaa kehittämään toimintaa. (Siksnelyte-Butkiene, 2021)

2.4 Fossiiliset polttoaineet

Pandemia sai aikaan suurimman öljyn kysynnän laskun energianlähteistä. Suurin osa öljyn kysynnästä muodostuu liikennesektorista, joka puolestaan pieneni suuresti ihmisten ollessa sisätiloissa välttämättä turhaa ulkona liikkumista. Liikennesektoriin kuuluu julkinen liikenne sekä omat autot. Julkista liikennettä vältettiin ja matkoja peruttiin koronan takia. Ihmiset tekivät etätöitä, jolloin ei tarvinnut matkustaa enää työpaikalleen ja ajoneuvojen käyttö väheni. Lentoja peruttiin ympäri maailmaa ja matkustelua tuli välttää. (IEA 2021)

Talouden taantuma johti sähkönkulutuksen laskuun, mikä oli suurin syy hiilen kysynnän laskemiseen. Hiilen kysyntä laski 4 % vuonna 2020, mikä oli merkittävin lasku moneen vuosikymmeneen. Maakaasun kysyntään koronan lisäksi vaikutti lämmin vuoden alku, jolloin kulutus laski 1,9 % vuotta aiemmasta (IEA 2021). Voidaan huomata, että korona ei pelkästään ole vaikuttanut energian lähteiden kysyntään vaan myös sää on isossa osassa. Uusiutuvien energian lähteiden kysynnän nousu vaikuttaa tulevaisuudessa fossiilisiin polttoaineisiin.

Maailmanlaajuisesti energiankulutus laski koronapandemian aikana ja energiankulutus hidastui 4 %. Vuonna 2019 energiankulutus oli laskenut vain 0,8 %, joten huomataan, että korona vaikutti laskuun merkittävästi. Kiina oli yksi ainoa maa, joka elpyi koronasta nopeasti ja energiankulutus kasvoi. Yhdysvalloissa energiankulutus laski 7,6 %, Euroopassa 7 % ja Venäjällä 4,8 % sekä Intiassa 3 %. Kiinalla oli merkittävä rooli globaalien energiankulutuksen kannalta, sillä 24 % koko maailman energiankulutuksesta koostui Kiinasta. (Yearbook, 2021)

Taulukkoon 1. on taulukoitu energianlähteiden osuus energiankulutuksesta sekä niiden muutos verrattuna edellisvuoteen. Huomataan, että öljyn osuus globaalista energiankulutuksesta oli suurin 30 %. Maakaasulla ja hiilellä oli myös iso osuus energiankulutuksesta, mutta eivät yltäneet öljyn tasolle.

Taulukko 1. Energianlähteiden muutokset ja osuudet globaalisti 2020.

Energia- lähde 2020*	Vuosimuutos 2019-2020	Osuus energianku- lutuksesta
Öljy	-9 %	30 %
Maakaasu	-1,4 %	24 %
Hiili	-4,4 %	26 %
Sähkö	-1,1 %	10 %
Biomassa	1.8 %	10 %

Taulukosta 1. huomataan, kuinka energianlähteiden kulutus on vähentynyt verrattuna edellisvuoteen. Pienin osuus kulutuksesta on sähköä ja biomassaa, joista kummankin osuus on 10 %. Maailmalla öljyn osuus energiasta on suurempi kuin Suomessa. Puupolttoaineet vievät Suomessa suurimman osuuden kulutuksesta.

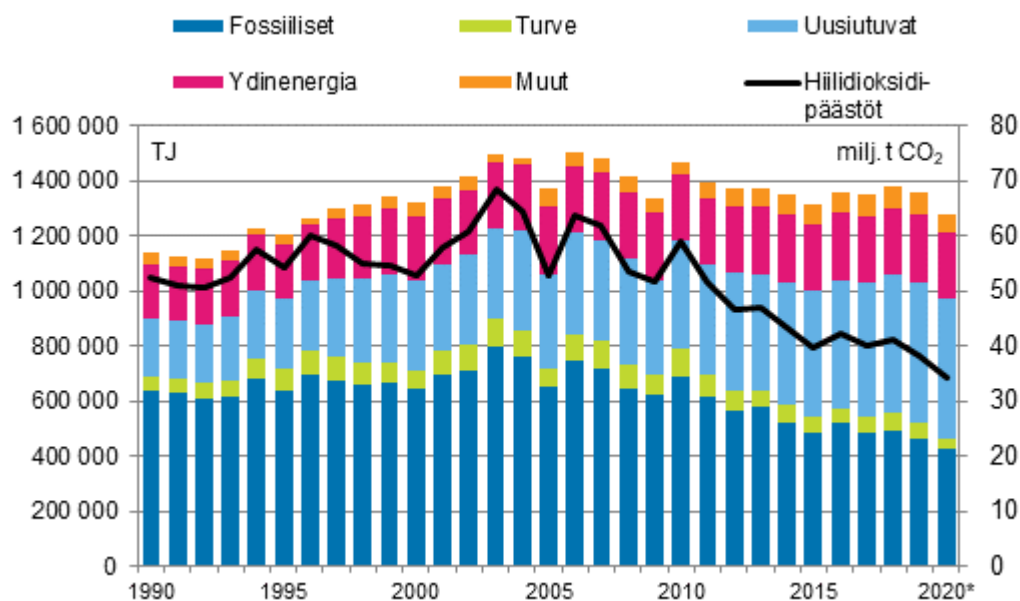
3 Energiankulutus Suomessa

Tämä luku käsittelee pandemian vaikutuksia Suomessa. Luvun tarkoituksena on selvittää tilastojen ja kirjallisuuden avulla, miten korona on vaikuttanut kotitalouksissa sekä teollisuudessa. Tutkitaan myös, mitä energian lähteitä käytettiin eniten sekä miten Suomen tilanne erosi maailman tilanteesta.

3.1 Energian käyttö

Suurin osa Suomen energiankulutuksesta koostui puupolttoaineista sekä öljystä vuonna 2020. Energiankulutus oli 1280 miljoonaa petajoulea. Energiaa kulutettiin 6 % vähemmän verrattuna edellisvuoteen. Uusiutuvien energianlähteiden kuten vesi- ja aurinkoenergian käyttö lisääntyi. Liikennepolttoaineiden kulutus väheni, mikä huomattiin öljyn kulutuksen 6 % laskuna. Vuonna 2021 tammi-syyskuussa energian kokonaiskulutus oli 966 petajoulea. Vuoteen 2020 verrattuna kulutus nousi 3 %. Tähän vaikutti ilmaston lämpötila sekä koronasta elpyminen. Sähkönkulutus sekä polttoaineiden käyttö lisääntyi edellisvuoteen verrattuna ja turpeen kulutus väheni eniten -24 %. (Tilastokeskus, 2021)

Tarkastelemalla alla olevaa kuvaa niin huomataan, kuinka energiankulutus on laskenut, kun tarkastellaan vuosia 2019–2021. Vuoden 2019 loppuun mennessä kulutus laski hieman verrattuna edellisvuosiin. Huomattava ero tuli kuitenkin vuonna 2020, jolloin kulutuksen lasku oli suurin vuosikymmeniin. Kulutus laski yli 300 PJ ja kuvasta voi nähdä kuinka alhainen energiankulutus pandemian alkuvaiheessa. Pandemiasta johtuen rajoitukset vaikuttivat energian lähteiden kysyntään. 2014 on viimeisin vuosi, jolloin energiankulutus on ollut lähes yhtä alhaista kuin vuonna 2020. Sitä seuraavina vuosina energiankulutuksessa ei ole tapahtunut suuria heittäilyjä, vaan kulutus on ollut tasaista. Pienet lämpötilan vaihtelut vuosien välillä vaikuttaa hieman vuoden kysyntään.



Kuva 4. Energiankulutus Suomessa (Tilastokeskus,2020).

Vuoteen 2021 tultaessa energiankulutus on lähtenyt kasvuun (Tilastokeskus, 2021). Kasvuun on vaikuttanut koronasta elpyminen sekä rajoitusten poistaminen, ihmisten siirtyessä taas elämään ilman rajoituksia tai rajoitusten vähentyessä. Rajoituksia on pystytty poistamaan rokotteiden ansiosta. Rajoituksia on kevennetty ihmisten ottaessa rokotteet, jolloin ihmisten toiminta on ollut lähempänä elämää ennen koronaa. Vuonna 2021 otettiin käyttöön koronapassi, jota piti näyttää ihmisten asioidessa paikoissa, missä korona levisi voimakkaimmin.

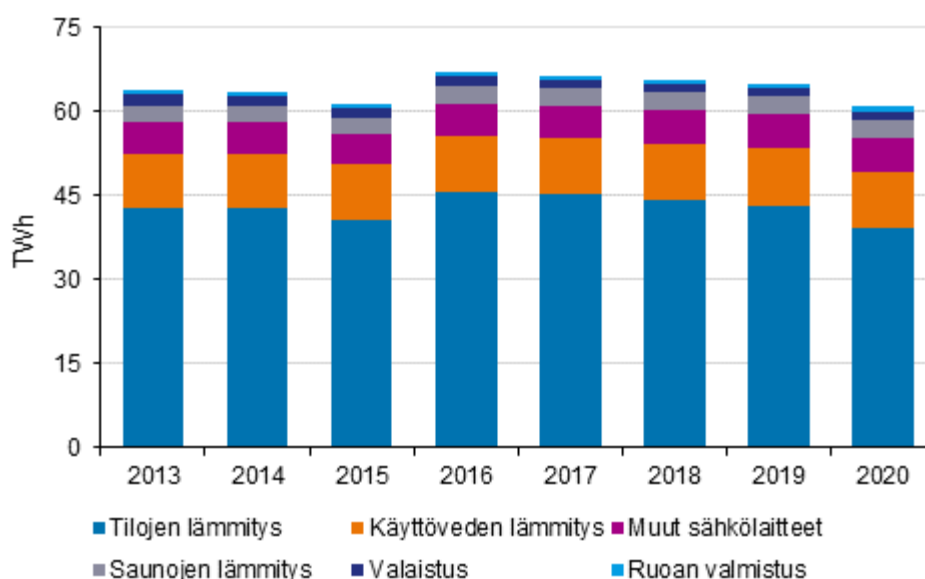
Teollisuuden energian käyttö laski kuudella prosentilla vuonna 2020. Energiaa kulutettiin 496 PJ, mikä oli moniin vuosiin alhaisin määrä. Edelliseen vuoteen verrattuna vain maakaasua ja hankittua lämpöä käytettiin enemmän. Kulutuksen laskuun vaikuttivat pienet tilausmäärät sekä pandemian aiheuttamat häiriöt toimitusketjuissa. Teollisuuden alaa ei lakkautettu kokonaan koronan aikana toisin kuin matkustamista rajoitettiin enemmän. Tehtaat toimivat ympäri Suomea ja raaka-aineita oli saatavilla. Teollisuuden ala ei kärsinyt muihin palvelualoihin verrattuna. Metsäteollisuus kärsi eniten teollisuuden aloista. (Tilastokeskus, 2021)

3.2 Asumisen energiankulutus

Asumisen energiankulutus laski huomattavasti vuonna 2020, sillä tämä vuosi oli erityisen lämmin verrattuna aikaisempaan vuoteen. Energiankulutus olisi ollut vielä matalampi, mutta

etätöiden takia energiaa kulutettiin kotitalouksissa enemmän. Kotitalouksissa sähkönkulutus nousi ihmisten viettäessä enemmän aikaa kotona rajoitusten takia. Töitä tehtiin kotona, jolloin sähkölaitteiden kuten tietokoneiden ja liesien käyttö lisääntyi. Kulutuksen käyttö kompensoi autojenlämmityksen lasku. Tilojen lämmitys vie eniten energiaa. Noin 20 % energian loppukäytöstä koostuu asumisen energiankulutuksesta, joista suurin osa koostui sähköstä. (Tilastokeskus, 2020)

Kotitalouksien energiankulutuksen nousu ei heijastu kokonaan pandemiaan, mutta sillä on ollut iso merkitys. Etätöiden johdosta ihmiset ovat viettäneet suuren osan päivästä omissa kodeissaan. Ennen pandemiaa ihmiset tekivät töitä työpaikallaan keskimäärin kahdeksan tuntia päivästä. Tämä energiankulutus siirtyi ihmisten koteihin, missä ihmiset työskentelivät tietokoneella ja muilla elektroniikkalaitteilla. Myös ruuan valmistamiseen käytettiin enemmän energiaa, kun ei päästy enää syömään työpaikoilla tai ulkona. Tiskikoneen ja muiden kodinkoneiden sekä saunan käyttö lisääntyi arkisin, mikä lisäsi sähkön käyttöä.



Kuva 5. Havainnollistaa asumisen energiankulutusta (Tilastokeskus, 2021).

Kuvasta 5. huomataan, että ruuan valmistuksen osuus on suurempi kuin aikaisempina vuosina. Sähkölaitteiden sekä valaistuksen osuus nousi myös aikaisempiin vuosiin verrattuna. Tämä johtuu nimenomaan koronan aiheuttamista rajoituksista, sillä ihmiset työskentelevät sekä opiskelevat etänä. Sähkölaitteiden muutos ei näkynyt taulukossa merkittävästi, sillä siihen vaikutti autojen lämmityksen vähentyminen. (Tilastokeskus, 2020)

3.3 Energianlähteet

Pandemia aiheutti energianlähteiden käytön vähenemisen. Suurta osaa lähteistä käytettiin vähemmän, mutta löytyy myös muutamien lähteiden kasvamista. Uusiutuvat energianlähteet kasvoivat korona aikana, mikä ei ollut pelkästään sidoksissa pandemiaan, vaan uusiutuvien energianlähteiden käyttö on kannattavampaa. Siihen tulisi panostaa enemmän, mutta korona on kuitenkin hidastanut niiden kasvua. Suurimman pudotuksen koki sähkön nettotuonti sekä turve, joiden vuosimuutos oli -25 %. (Tilastokeskus, 2020)

Taulukossa 2. esitellään vuoden 2020 Suomen energianlähteiden kulutusta sekä verrataan sitä edellisvuoden kulutukseen. Puupolttoaineita käytettiin eniten ja niiden osuus energiankokonaiskulutuksesta oli 28 %, mutta kulutus oli kuitenkin vuoteen 2019 verrattuna pienempi. Huomataan, että muiden energianlähteiden kulutus edellisvuoteen verrattuna väheni, mutta uusiutuvien kulutus nousi. Niiden osuus kokonaisenergiankulutuksesta on kuitenkin paljon pienempi esimerkiksi öljyyn ja puupolttoaineisiin verrattuna. Öljyn ja polttoaineiden väheneminen johtui matkailun ja liikenteen vähenemisestä.

Taulukko 2. Energiankokonaiskulutus energianlähteittäin Suomessa (TJ) 2020.

Energia- lähte	2020 (TJ)	Vuosimuutos % 2019– 2020	Osuus energianko- konaiskulutuksesta %
Öljy	270 518	-6	21
Maakaasu	70 474	-4	6
Hiili	70 993	-22	6
Ydinenergia	243 907	-2	19
Sähkö	53 817	-25	4
Vesivoima	56 188	28	4
Tuulivoima	28 110	30	2
Turve	42 489	-25	3
Puupolttoai- neet	356 281	-6	28
Muut	84 554	-2	7
Yhteensä	1 277 329	-6 %	100

Globaaliin energiankulutukseen verrattuna maakaasun ja hiilen osuus ovat melko pieniä. Niiden osuus energiankulutuksesta oli vain 6 % molemmilta. Globaalin mittakaavan mukaan maakaasun osuus oli 24 % sekä hiilen 26 % kokonaisenergiankulutuksesta. Ydinenergian osuus Suomessa on melko iso 19 % ja se on myös kolmanneksi eniten käytetty energiamuoto.

Vuoden 2021 kokonaista energiankulutuksesta ei ole tietoa, mutta taulukko 3 on suuntaa antava, miten energiankulutus on verrattavissa vuoteen 2020. Taulukossa 3. on esitetty ensimmäisen kolmanneksen energiankulutus. Taulukosta voidaan huomata, että lähes kaikkien energianlähteiden kulutus on kääntynyt nousuun. Suurimman muutoksen vuoteen 2020 verrattuna on turpeella. Turve on laskenut -24 %, mikä on eniten kaikista energianlähteistä. Suurin kasvu on tapahtunut sähkön nettotuonnissa sekä hiilessä, missä kumpikin on kasvanut 17 %. Öljyllä, ydinenergialla ja vesivoimalla ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia edellisvuoteen verrattuna. Uusiutuvien energianlähteiden nousu on hyvä asia ja se nousi 11 %. Puupolttoaineiden käytettiin vuonna 2021 eniten. (Tilastokeskus, 2021)

Taulukko 3. Energiankokonaiskulutus energianlähteittäin (TJ) 2021.

Energia- lähde	I-III/2021 (TJ)	Vuosimuutos % 2020-2021	Osuus energianko- konaiskulutuksesta %
Öljy	201 710	1	21
Maakaasu	57 058	8	6
Hiili	58 444	17	6
Ydinenergia	179 850	-1	19
Sähkön net- totuonti	46 829	17	5
Vesivoima	41 444	1	1
Tuulivoima	18 859	-6	2
Turve	23 770	-24	2
Puupolttoai- neet	272 996	4	28
Muut(fossii- linen)	8 281	-3	1
Muut(uusiu- tuva)	50 882	11	5
Muut	6 168	-12	1
Yhteensä	966 291	3	100

Sähkön kulutuksen lasku näkyy eniten palvelusektorilla. Kotitalouksissa korona aikana sähkön kulutus on laskenut. Etätöiden takia toimistot ja palvelut ovat hiljentyneet, mikä on näkynyt merkittävästi sähkön kulutuksen vähenemisenä. Taulukosta 3. voidaan päätellä, että energiankulutus on palautumassa samalle tasolle kuin ennen koronaa. Vuonna 2021 rajoituksia on muutamia kertoja kiristetty, mutta silti energianlähteitä on käytetty enemmän. Kun rajoituksista päästään kokonaan eroon, niin kulutus tulee nousemaan entisestään.

4 Johtopäätökset

Koronapandemia vaikutti koko maailman sekä Suomen energiankulutukseen merkittävästi vuonna 2020. Energiankulutus laski lähes kaikilla sektoreilla ja osa kärsi siitä enemmän kuin toiset. Pahimmilta vaikutuksilta selvisi maat, jotka elpyivät koronasta nopeasti. Kiina pystyi hyvänä esimerkkinä elpymään nopeasti koronasta, mikä näkyi koko vuoden energian kysynnässä. Maat, jossa elpyminen tapahtui hitaammin, niin yritykset menettivät työntekijöitään ja osa joutui konkurssiin. Voidaan sanoa, että koronan takia taloudellinen toiminta laski, sillä korona rajoitti ihmisten tekemisiä ja ihmiset pysyttelivät kotioloissa.

Korona on vaikuttanut oikeastaan vain negatiivisesti energiankulutukseen. Hyvänä puolena voidaan pitää sitä, että päästöjen määrä on vähentynyt reilusti. Teollisuuden alat eivät ole toimineet samanlailla kuin ennen koronaa, sekä myös ajoneuvojen käyttö on vähentänyt päästöjä. Energian säästäminen yleisesti on myös hyvä asia. Energiaa säästämällä voidaan säästää luonnonvaroja sekä rahaa. Sillä on ollut kuitenkin suurempia vaikutuksia kokonaiskuvassa. Yritykset ovat kärsineet, ihmiset menettäneet työpaikkansa ja talous kärsinyt. Korona hidasti myös uusiutuvien energianlähteiden kasvua. Projekteja jouduttiin siirtämään koronan aiheuttamien rajoitusten takia. Sähkön hintojen romahtamisesta huolimatta osalla väestöstä on ollut hankaluuksia sähkölaskujen maksamisessa koronan aiheuttamien rajoitusten viedessä ihmisten työpaikat.

Kotitalouksissa energiankulutus kasvoi ihmisten siirtyessä etätöihin ja rajoitusten pakottaessa ihmisten pysymistä kotona. Energiaa kulutettiin vähemmän oikeastaan kaikilla aloilla paitsi lääketeollisuudessa. Koronan takia sairaalat olivat täysiä, jolloin energiaa myös kului normaalia enemmän. Öljyn käytön väheneminen johtui isosti matkailusta. Ulkomailla matkustamista vältettiin. Lentoyhtiöt tekivät merkittävästi vähemmän lentoja. Myös muiden ajoneuvojen kuten autojen käyttö väheni suuresti. Ihmiset eivät etätöiden takia tarvinneet autoa matkustamiseen. Pitkiä automatkoja tehtiin myös vähemmän esimerkiksi silloin, kun uusi-
maa oli sulkutilassa ja silloin liikenne oli todella vähäistä.

Suomessa koronasta elpyminen vei paljon aikaa verrattuna Kiinaan, jossa koronasta elvyttiin todella nopeasti. Kiina oli maailman mittakaavassa yksi ainoista maista, joka elpyi nopeasti koronasta. Suomen tilanne oli melko sama kuin muissa Euroopan maissa. Suomessa

teollisuuden ala ei kokenut merkittäviä tappioita, sillä tehtaat pyörivät viruksesta huolimatta. Suomessa sekä maailmalla yrityksiä meni konkurssiin ja ihmisiä menettivät työpaikkansa. Energianlähteitä vertaillessa Suomessa öljyn vuosimuutos oli pienempi verrattuna koko maailman tilanteeseen. Hiilen, sähkön sekä maakaasuun vuosimuutos oli huomattavasti isompi Suomessa. Toimintamallit maissa oli melko samoja. Ihmiset työskentelivät ja opiskelivat etänä. Kotitalouksissa energiankulutus kasvoi, kun taas toimistojen sekä muiden työpaikkojen energiankulutus laski. Maailmanlaajuisesti uusiutuvien energianlähteiden kasvu lähes pysähtyi. Odotuksiin nähden uusiutuvien energianlähteiden kulutus ei noussut odotettuun tapaan, sillä koronaviruksen takia projektien teko viivästyi.

Pandemia aiheutti monien energianlähteiden kysynnän laskun, ja tuotanto ei pystynyt sopeutua koronan aiheuttamiin muutoksiin. Koronapandemia aiheutti taloudellisen toiminnan laskun, jolloin hinnat romahtivat. Tämä johti siihen, että näiden raaka-aineiden hinnat laskivat merkittävästi. Esimerkiksi sähkön ja öljyn hinta markkinoilla laskivat suuresti. Kotitalouksissa sähkönkulutus nousi, mutta yrityksiensä ja muiden alojen sähkönkulutus väheni huomattavasti. Hinnat ovat kuitenkin lähteneet nousuun koronan alkuvaiheen jälkeen. Hintojen nousuun vaikuttivat koronasta elpyminen, sekä yhteisymmärrykseen pääseminen tuotannon kanssa ja energiankysynnän nousu.

Vuonna 2021 koronasta on elvytty hyvin rokotusten ansiosta. Energianlähteiden kulutus on lähtenyt nousuun, sekä koronasta selvinneet yritykset alkavat tuottamaan enemmän. Toimintaa ovat rajoittaneet vain koronasta muodostuneet muunnokset. Rajoituksia on hetkellisesti kiristetty, mutta tilanne ei ole ollut yhtä paha kuin koronan alkuvaiheessa. Energiaa on kulutettu enemmän verrattuna vuoteen 2020. Matkustamisen rajoittamista on vähennetty ja ihmiset pääsevät matkustamaan muihin maihin. Lentoyhtiöiden sekä muiden kulkuneuvojen käyttö lisääntyy, sillä ihmisten liikkumista ei ole rajoitettu. Teollisuuden alojen kulutus tulee lisääntymään paitsi lääketeollisuuden tuottama kulutus laskee korona tapauksien vähentyessä. Myös rokotusten vaikutuksesta ihmisillä ei esiinny niin pahoja oireita kuin ennen ja tapauksia on vähemmän, niin sairaaloiden ylikuormitus vähenee. Ihmiset pääsevät elämään ilman rajoituksia. Korona vaikuttaa mahdollisesti ihmisten työntekoon, sillä osat työpaikat voivat pysyä etätyöskentelyssä, sekä etäopiskelu voi olla osalle parempi vaihtoehto.

Lähteet

EEA (2021), Primary energy consumption. [viitattu 20.1.2022] Saatavilla:

<https://www.eea.europa.eu/ims/primary-and-final-energy-consumption-1>

Ghiani, E.; Galici, M.; Mureddu, M.; Pilo, F. Impact on Electricity Consumption and Market Pricing of Energy and Ancillary Services during Pandemic of COVID-19 in Italy. *Energies* **2020**, *13*, 3357. [viitattu 22.1.2022] Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/en13133357>

IEA (2020), Global Energy Review 2020, IEA, Pariisi. [viitattu 3.2.2022] Saatavissa:

<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>

IEA (2021), Global Energy Review 2021, IEA, Pariisi. [viitattu 3.2.2022] Saatavissa:

<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021>

Jiang P, Fan YV, Klemeš JJ. Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: Challenges, lessons and emerging opportunities. *Appl Energy*. 2021;285:116441. doi:10.1016/j.apenergy.2021.116441

Siksnyte-Butkiene, I. Impact of the COVID-19 Pandemic to the Sustainability of the Energy Sector. *Sustainability* **2021**, *13*, 12973. [viitattu 20.2.2022] Saatavilla: <https://doi.org/10.3390/su132312973>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Asumisen energiankulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=2323-3273. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 15.3.2022]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/asen/index.html>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-795X. 3. Vuosineljännes 2021. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 20.1.2022]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ehk/2021/03/ehk_2021_03_2021-12-20_tie_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Energian hankinta ja kulutus [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-795X. 4. Vuosineljännes 2020. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 12.2.2022]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/ehk/2020/04/ehk_2020_04_2021-04-16_tie_001_fi.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Teollisuuden energiankäyttö [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-775X. 2020. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 9.3.2022].

Saantitapa: http://www.stat.fi/til/tene/2020/tene_2020_2021-11-01_tie_001_fi.htm

Syed Shuibul Qarnain, Muthuvel Sattanathan, Bathrinath Sankaranarayanan & Syed Mithun Ali (2020) Analyzing energy consumption factors during coronavirus (COVID-19) pandemic outbreak: a case study of residential society, Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, DOI: [10.1080/15567036.2020.1859651](https://doi.org/10.1080/15567036.2020.1859651) [viitattu 2.2.2022]

WHO 2020, World health organization [Verkkojulkaisu] [Viitattu 4.1.2022] Saatavilla:

<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

Yearbook Energydata 2021 [Verkkojulkaisu] [Viitattu 14.3.2022] Saatavilla: <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html>