



Finnish Battery Chemicals Oy

Kotkan akkukennotehdas

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Ilmastoarvioinnin liite - Arviointimenetelmä

26.08.2024

FINNISH MINERALS GROUP
SUOMEN MALMIJALOSTUS

Sisällysluettelo

13	ARVIOINTIMENETELMÄ ILMASTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTIIN	2
13.1	Päästölaskennan kertoimet	3
13.2	Ilmastoskenaariot ja Kymenlaakson ilmastoennuste	5
14	LÄHDELUETTELO	7

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektinumero on 101021891-001.

Kannen kuva: Valokuva hankealueelta © AFRY Finland Oy.

1 ARVIOINTIMENETELMÄ ILMASTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTIIN

1.1 Päästölaskennan kertoimet

Laskennassa on hyödynnetty Ecoinvent 3.9.1 -tietokantaa sekä tieteellisistä julkaisuista ja muista luotettavista lähteistä saatuja kertoimia (*Taulukko 1-1*). Kuljetukset sisältyvät Ecoinventin päästökertoimiin. Lisäksi tehdään rakentamisen ja käytöstä poiston päästöjen määrittämisessä käytettiin One Click LCA -laskentaohjelmaa sekä päästökertoimina ohjelman päästötietokantaa, jossa on yhdistettynä suomalaisia, globaaleja ja keskiarvoiksi generoituja päästökertoimia.

Taulukko 1-1. Laskennassa käytetyt päästölähteet ja päästökertoimet.

Päästölähde	Käytetty tietolähde
Sähköenergia (ydinvoiman elinkaaren aikaiset päästöt)	Ecoinvent 3.9.1. Electricity production, nuclear, pressure water reactor, Finland
Jätteen käsittely ja kuljetus	Ecoinvent 3.9.1. Market for hazardous waste, for incineration, Europe without Switzerland.
Vesi	Ecoinvent 3.9.1. Tap water production, underground water with disinfection, Europe without Switzerland
Jätevesi	Ecoinvent 3.9.1. Market for wastewater, average, Europe without Switzerland
Alumiini	Ecoinvent 3.9.1. Market for aluminium collector foil, for Li-ion battery, Global
Muovinen erotin	Ecoinvent 3.9.1. Market for battery separator, Global
Sähköä johtava hiilimusta	Ecoinvent 3.9.1. Market for carbon black, Global
Karboksimetyyliselloosa	Ecoinvent 3.9.1. Market for carboxymethyl cellulose, powder, Global
Kupari	Ecoinvent 3.9.1. Market for copper collector foil, for Li-ion battery, Global
Dimetyylikarbonaatti (puhdistus)	Ecoinvent 3.9.1. Market for dimethyl carbonate, Global
Elektrolyytti	Ecoinvent 3.9.1. Market for electrolyte, for Li-ion battery, Global
N-metyyli-2-pyrroolidoni	Ecoinvent 3.9.1. Market for N-methyl-2-pyrrolidone, Global
Polyvinyyliideenidifluoridi	Ecoinvent 3.9.1. Market for polyvinylfluoride, Global
Propyleenikarbonaatti	Ecoinvent 3.9.1. Market for solvent, organic, Global
Dispergointiaine	Ecoinvent 3.9.1. Market for acrylic dispersion, with water, in 58% solution, Europe without Switzerland
Grafiitti	Ecoinvent 3.9.1. Market for anode, graphite, for Li-ion battery, Rest-of-World (excl. China)
Litium-rauta-fosfaatti	Ecoinvent 3.9.1. Market for lithium iron phosphate, Rest-of-World (excl. China)
Nikkeli-mangaani-koboltti-oksidi	Ecoinvent 3.9.1. Market for NMC111 oxide, Rest-of-World (excl. China)

Päästölähde	Käytetty tietolähde
Nikkeli-mangaani-koboltti-oksidi	Ecoinvent 3.9.1. Market for NMC811 oxide, Rest-of-World (excl. China)
Puiden tiheys	Lehtonen ym. 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. Forest Ecology and Management 188 (2004) 211–224.
Hiilidioksidin ja hiilen moolimassasuhte	IPCC 2007. Climate Change 2007. AR4 Synthesis Report. Saatavilla: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf
Hiilen osuus kuivassa puussa	Alakangas ym. 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia (Properties of the fuels used in Finland). VTT Technical Research Centre of Finland Ltd., Espoo (2016). Saatavilla: https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2016/T258.pdf .
Metsävaratiedot	Luke, 2024. Tilastotietokanta. Puuston keskitilavuus metsämaalla (m ³ /ha), Puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/?tablelist=true
Maaperän hiilinielu, metsä kivennäismaa	Ojanen ym. 2020. (s. 181) https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/83f7a83e-5515-4bc9-bb22-820ecb498693/content . Alkuperäinen Tilastokeskus 2019 (2008–2017)
Maansiirtoautot 32t, 100 % katuajo	CO2data, 2023. Infra. Kuljetus.
Maansiirtoautot 32t, 0%, katuajo	CO2data, 2023. Infra. Siirto.
Kaivinkone, tela-alustainen	CO2data, 2023. Infra. KKH 25
Pyöräkuormaaja	CO2data, 2023. Infra. KUP 30-90 (alle 12,5 tn)
Räjähteet	CO2data, 2024. Kemix A (putkipanos), A1-A3 CO2data, 2024. Kemix A (putkipanos), A5
Louhintatyö	CO2data, 2024, Louhinta
Murske	CO2data, 2024. Murske

1.2 Ilmastoskenaariot ja Kymenlaakson ilmastoennuste

Ilmastoskenaariot perustuvat arvioihin ilmakehän kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevina vuosikymmeninä. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastomuutoksen tulevasta kehityksestä perustuvat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways), joita on yhteensä neljä (Lehtonen 2020). Niissä kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti (Ilmasto-opas 2017):

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessakin.
- RCP6.0-skenaario: päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasollaan, mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.
- RCP4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- RCP2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollatasoa.

Tällä hetkellä RCP4.5-skenaarion toteutuminen vaatisi järeitä toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopolitiikassa lähtökohdaksi on kuitenkin asetettu tätäkin kunnianhimoisemmat tavoitteet. Jotta Pariisin ilmastopimuksen tiukimmat tavoitteet saavutettaisiin, täytyisi käytännössä tehdä jopa skenaariota RCP2.6 nopeampia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimia. (Lehtonen 2020)

Tässä arviossa on tarkasteltu uusimpia ilmastopaneelin CMIP 6 ilmastoskenaarioita RCP 4.5 ja RCP 8.5, sekä Suomen ilmastopaneelin raportin 2/2021 Kymenlaakson ilmastoennustetta vuoteen 2050 asti (Gregow ym. 2021). Ilmastopaneelin ilmastoennuste Kymenlaaksossa 2050-luvulle mentäessä on esitetty alla (Taulukko 1-2).

Taulukko 1-2. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Kymenlaaksossa 2050-luvulle mentäessä. (Grew ym. 2021)

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		
Kymenlaakso							
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita	
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.	
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on likimain sama kuin 1981-2010.	
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat 10... 20 vrk:lla.	
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.	
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.	
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.	
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 2 - 3 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 2 vrk/vuosikymmen.	
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.	
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.	
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.	
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.	
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.	

2 LÄHDELUETTELO

Alakangas ym. 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia (Properties of the fuels used in Finland). VTT Technical Research Centre of Finland Ltd., Espoo (2016). <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2016/T258.pdf>

CO2data, 2023. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokanta. <https://co2data.fi/>

Ecoinvent 3.9.1. System model: Allocation, cut-off by classification.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

Ilmasto-opas 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa> (28.5.2024)

IPCC 2007. Climate Change 2007. AR4 Synthesis Report. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf

Lehtonen ym. 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. Forest Ecology and Management 188 (2004) 211–224.

Lehtonen I., Venäläinen A. & Gregow, H. 2020. Ilmastomuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5. Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020. <http://hdl.handle.net/10138/319348> 28.5.2024

Luke, 2024. Tilastotietokanta. Puuston keskitilavuus metsämaalla (m³/ha), Puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla. https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_04%20Metsa_06%20Met_savarat/?tablelist=true

Ojanen ym. 2020. (s. 181) <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/83f7a83e-5515-4bc9-bb22-820ecb498693/content> Alkuperäinen Tilastokeskus 2019 (2008–2017).