



Agnico Eagle Finland Oy

HIILIJALANJÄLKI, ERILLISSELVITYS

18.10.2021

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	1
2	Hiilijalanjälkilaskenta	1
2.1	Yleisesti	1
2.2	Inventaarioanalyysi	2
3	Laskenta	3
3.1	Rajaukset ja oletukset	3
3.2	Tulokset	4
4	Yhteenveto	5
	Liitteet	6

1 JOHDANTO

Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivoksen tuotantoa on suunniteltu nostettavan tasolta noin 2,0 Mt/v tasolle noin 2,7 Mt/v vuodesta 2026 alkaen. Tuotantoa nostetaan nykyisen laajennuksen tuotantoa optimoimalla ja tarvittaessa kasvattamalla rikastusprosessin kapasiteettia yksikköprosessien määrää lisäämällä. Toiminnan muutosta koskeva YVA-menettely on tullut vireille 28.12.2020, kun hankkeesta vastaava Agnico Eagle Finland Oy on toimittanut YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle. Yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 22.3.2020. Tämä raportti on erillisselvitys, joka on laadittu YVA-selostuksen ilmastovaikutusten arviointia varten. Tässä erillisselvityksessä on kuvattu Kittilän kaivoksen YVA-menettelyssä tarkasteltavien hankevaihtoehtojen hiilijalanjäljen laskennan periaatteet ja tulokset.

2 HIILIJALANJÄLKILASKENTA

2.1 Yleisesti

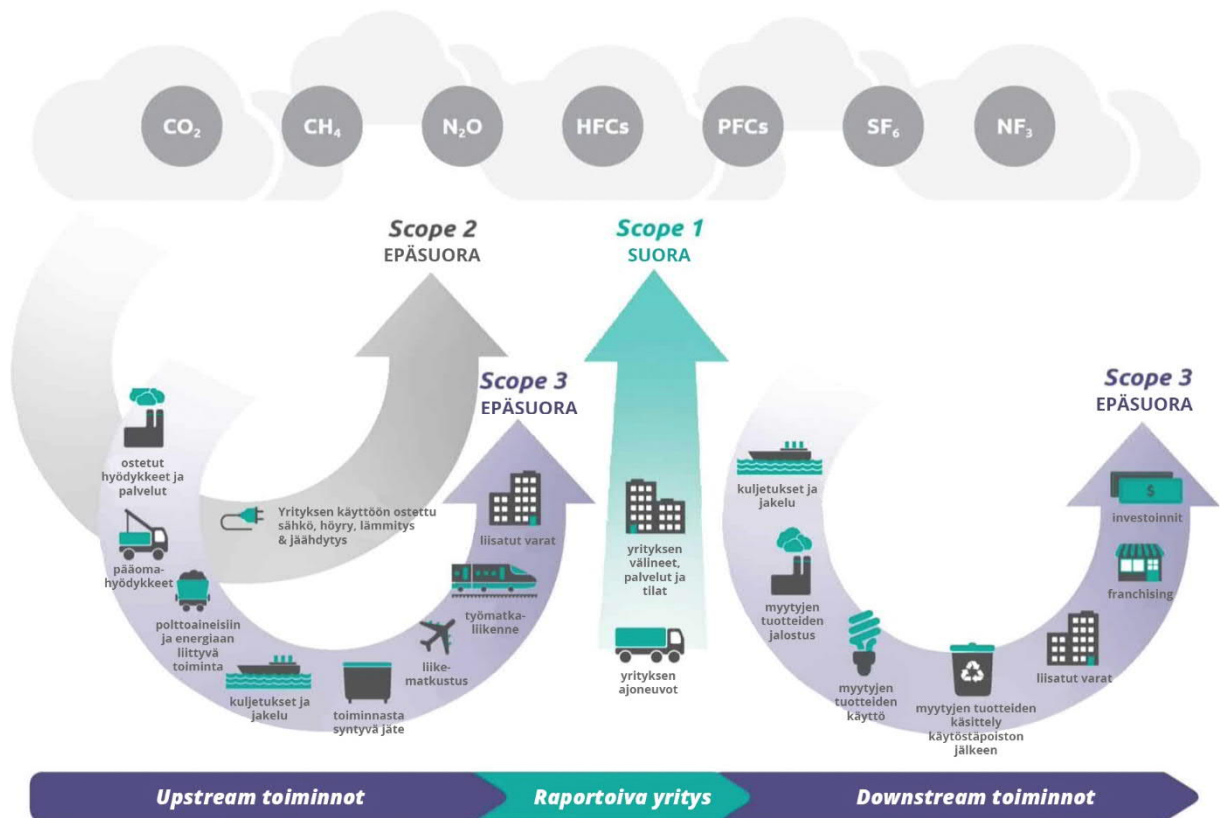
Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkilaskenta on yksi työkalu, jolla voidaan arvioida Kittilän kaivoksen YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankkeen vaihtoehtojen ilmastovaikutuksia sekä vertailla niiden vaikutuksia keskenään. Hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan Kioton pöytäkirjan mukaiset kasvihuonekaasut, jotka laskennassa yhteismitallistetaan päästökertoimien avulla hiilidioksidiekvivalenteiksi. Siten saadaan tarkasteltavaksi kunkin hankevaihtoehdon rakentamista, sulkemista ja toimintaa kuvaavat hiilijalanjäljet, jotka kertovat arvion ilmastonlämpenemispotentiaalista.

Käytettävät standardit

Hiilijalanjälkilaskenta suoritetaan erikseen hankevaihtoehtojen mukaiselle rakentamiselle, toiminnalle ja sulkemiselle. Toiminnan hiilijalanjälkilaskennassa noudatetaan World Resource Instituten ja World Business Council for Sustainable Development -järjestöjen maailmanlaajuisia standardia Greenhouse Gas Protokollaa (GHG protokolla). Standardissa päästöt jaetaan kolmeen kategoriaan, joita kutsutaan osa-alueiksi (osa-alueet 1–3). GHG protokollan mukainen hiilijalanjälkilaskennan jaottelu on esitetty kuvassa 1.

YVA-menettelyn selostusvaiheessa rakentamisen ja sulkemisen päästöjen laskenta tarkasti GHG protokollaa noudattaen ei ole mahdollista epävarmuuden ja tiedonpuutteen vuoksi. Hankevaihtoehtojen lähtöaineistot ja suunnittelu ei YVA-vaiheessa vastaa vielä rakentamissuunnittelua. Siten suunnittelu ei ole vielä niin yksityiskohtaista, että saataisiin protokollan vaatimat lähtötiedot hankevaihtoehdoista. Siten rakentamisen ja sulkemisen hiilijalanjälkien ei voida sanoa noudattavan suoranaisesti standardia, vaan ne ovat asiantuntijoiden luomia keskenään vertailukelpoisia skenaarioita. Rakentamisen ja sulkemisen osalta on huomioitu mahdolliset hakkuut, tarvittavat maamassat sekä työkoneiden päästöt.



Kuva 1. GHG protokolla. Scope=osa-alue. Muokattu 3.8.2021 lähteestä ghgprotocol.org.

Laskennan yksikkö

Laskenta suoritetaan siten, että hiilijalanjälki ilmoitetaan rakentamiselle ja sulkemiselle hiilidioksidiekvivalenttitonneina (t. CO₂-ekv.) Toiminnan hiilijalanjälki on ilmoitettu kokonaisuudessaan yhtä keskimääräistä vuotta kohden (t CO₂-ekv. / vuosi). Lisäksi toiminnan hiilijalanjälki on suhteutettu tuotettuun malmimäärään sekä kultamäärään, joka on ilmoitettu niin kiloa kuin unssia kohden. Hiilijalanjälkeä verrattiin Suomen, Suomen teollisuus- ja käyttösektorin sekä Lapin maakunnan päästöihin. Vertailussa on huomioitava, että edellä mainittujen kohteiden laskenta eroaa niin toisistaan kuin Kittilän kaivoksen hiilijalanjäljen laskennassa käytetystä laskentamenetelmästä ja sen sisällöstä. Siten vertailu on arvio ja siihen liittyy epävarmuutta, mutta voidaan sanoa tulosten olevan keskenään riittävän tarkkoja.

2.2 Inventaarioanalyysi

Tiedon lähteet

Toiminnan lähtötiedot sisältävät koko kaivoksen toiminnassa kuluvien raaka-aineiden, energian ja veden määrät sekä syntyvien jätteiden määrät ja niiden käsittelytavat. Rakentamisen ja sulkemisen lähtötiedot sisältävät käytettyjen maa- ja kiviainesten, poistetun pintamaan ja hakkuiden laadut sekä määrät. Lisäksi on huomioitu työkoneiden kuluttamien polttoaineiden laadut sekä määrät.

Valmistusta koskevien tietojen kerääminen suoritettiin kyselylomakkeen avulla. Lomakkeella kerättiin toiminnan hiilijalanjälkeä varten osa-alueita 1–3 vastaava data. Jokaisen tiedon kohdalla huomioitiin valmistaja, laatu, kuljetustapa, kuljetusreitti ja kuljetusmatka. Tiedot kerättiin erikseen

kullekin arvioinnin kohteena olevalle hankevaihtoehdolle. Yhteistyössä Agnico Eagle Finland Oy:n kanssa Envineer Oy:n asiantuntijat määrittivät lähtötiedot rakentamista ja sulkemista varten.

Kerätyt tiedot edustavat arvioitua vuotta, jolloin kunkin hankevaihtoehdon kohdalla toiminnassa on käytetty keskimääräisiä syötteitä, jotka on kerrottu malmin tuotantomäärällä. Tällöin kunkin hankevaihtoehdon päästöt ovat keskenään vertailukelpoiset.

Tietojen validointi

Toiminnan hiilijalanjäljen laskennassa käytettyjen tietojen laatu on kokonaisuudessaan hyvä Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivoksen tarkan toiminnan seurannan vuoksi. Rakentamisen ja sulkemisen tiedon laatua ei voida arvioida niiden skenaariopohjaisuuden vuoksi.

Laskennassa käytettiin Ecoinventin 3.6 tietokantaa, LIPASTO tietokantaa sekä Tilastokeskuksen tietoja energian päästöistä. Lisäksi käytettiin ympäristöselosteissa ilmoitettuja tietoja raaka-aineen tai materiaalien kasvihuonekaasupäästöistä. Tietokantojen avulla jokaiselle datapisteelle määritettiin tietolähde. Ecoinvent on laajalti käytetty tietokanta, LIPASTO on Suomen liikenteen päästöjä kuvaava tietokanta ja Tilastokeskuksen polttoaineluokitus kuvaa polttoainekohtaisia päästöjä. Käytetyt tiedot edustavat mahdollisuuksien mukaan Suomea, mutta laskennassa on käytetty myös Eurooppaa, Sveitsiä, pohjoismaita ja maailmaa edustavia kertoimia.

3 LASKENTA

3.1 Rajaukset ja oletukset

Toiminta

Osa-alueet 1 ja 2 huomioitiin kokonaisuudessaan toiminnan hiilijalanjälkilaskennassa. Osa-alueen 3 osalta huomioitiin ainoastaan upstream toiminnot. Niiden osalta laskennan ulkopuolelle rajattiin leasing varat sekä työmatkaliikenne ja liikematkustus. Toiminnassa syntyvien jätteiden (muut kuin kaivannaisjätteet) osalta huomioitiin jätteet, joiden osuus vuotuisesta jätemäärästä ylitti 1 %. Syötteiden ja tuotosten osalta oletettiin, että tuotannon kasvaessa, ne kasvavat samassa suhteessa. Laskennassa huomioidut toiminnassa käytetyt kemikaalit ja polttoaineet on esitetty liitteessä 1. Koska kaikille kemikaaleille ei ollut saatavilla riittävän tarkkaa päästökerrointa, rajattiin ne laskennan ulkopuolelle. Rajauskriteerin mukaan laskennan ulkopuolelle rajatuttujen kemikaalien massa on alle 1 % toiminnassa käytettyjen kemikaalien massasta.

Rakentaminen & Sulkeminen

Rakentamisen ja sulkemisen hiilijalanjälkilaskenta on skenaariopohjaista. Ne perustuvat laskentahetkellä saatavilla oleviin tietoihin. Laskentaan on huomioitu CIL3 allasvaihtoehtojen sekä NP4-altaan rakentamisen sekä sulkemisen päästöt. Etelän ja Ketolan louhosten sekä Pokantien siirron osalta on huomioitu ainoastaan rakentaminen. Etelän ja Ketolan osalta sulkemisen vaikutus on hyvin pieni, joten se on rajattu laskennan ulkopuolelle.

Muut rakentamiseen sekä sulkemiseen liittyvät toimet on rajattu laskennan ulkopuolelle, sillä ne olisivat osa jokaista hankevaihtoehtoa, eikä siten vaikuttaisi YVA-selostuksessa mahdollisiin

eroavaisuuksiin. Kuljetuksiin liittyen tehtiin joitakin oletuksia, sillä raaka-aineiden valmistusmaat eivät olleet tiedossa. Oletukset olivat konservatiivisia.

3.2 Tulokset

Toiminnan hiilijalanjälki

Materiaalien kulutuksena on ollut keskimääräiset määrät kg / tuotettu malmitonni. Käytetyt arvot ovat linjassa muualla YVAssa käytettyjen arvojen kanssa. Ne on kerrottu vuotuisella malmin tuotantomäärällä. Hankevaihtoehdossa VE2 syötteet ja tuotokset on kerrottu arvolla 1,35.

Taulukossa 1 on esitetty jokaisen hankevaihtoehdon laskennalliset päästöt. Tulokset kuvaavat yhtä keskimääräistä toimintavuotta. Taulukosta on nähtävissä, että suurimmat päästöt aiheutuvat osa-alueesta 3, toiseksi suurimmat osa-alueesta 2 ja pienimmät päästöt osa-alueesta 1. Erityisesti ostosähkön käytöstä, raaka-aineiden valmistuksesta ja kuljetuksesta kaivokselle sekä jätteiden kuljetuksista kaivoksen ulkopuoliseen jätteenkäsittelyyn syntyvät merkittävät vuotuiset päästöt. Lisäksi on nähtävissä, että hiilijalanjälki kasvaa tuotantomäärän kasvaessa hieman enemmän suhteessa tuotettuun kultamäärään.

Taulukko 1. Toiminnan päästöt

Osa-alue	Nykytila / VE0	VE1	VE2	Yksikkö
Osa-alue 1	7 564,00	7 564,00	10 211,40	t. CO2-ekv.
Osa-alue 2	37 541,53	37 541,53	50 681,07	t. CO2-ekv.
Osa-alue 3	189 831,25	189 831,25	256 272,19	t. CO2-ekv.
Yhteensä	234 936,78	234 936,78	317 164,65	t. CO2-ekv.
Yhteensä (Malmitonnia kohden)	0,12	0,12	0,12	t. CO2-ekv. / t.
Yhteensä (Tuotettua kultakiloa kohden)	31 324,90	31 324,90	31 324,90	t. CO2-ekv. / Kg
Yhteensä (Tuotettua kultaunssia kohden)	0,97	0,97	0,97	t. CO2-ekv. / oz.

Rakentaminen & Sulkeminen

Rakentamisen ja sulkemisen osalta on laskettu päästöt hankevaihtoehdoittain. Alla on esitetty CIL3-altaan ja NP4-altaan rakentamisen sekä sulkemisen hiilijalanjäljet. CIL3-altaiden rakentaminen ja sulkeminen on huomioitu hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Niiden välillä on pieniä eroavaisuuksia. CIL3 allasvaihtoehtojen tulokset hankevaihtoehdoittain on esitetty taulukoissa 2a ja 2b. NP4-altaan rakentaminen ja sulkeminen on huomioitu kussakin hankevaihtoehdossa ja eroavaisuudet vaihtoehtojen kesken on huomioitu korotusten perusteella. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

Etelän ja Ketolan louhosten rakentaminen on huomioitu hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2, tulokset on esitetty taulukossa 4. Sulkeminen on rajattu laskennan ulkopuolelle, sillä sen merkitys on hyvin vähäinen. Pokantien siirron rakentaminen on huomioitu hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, tulokset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 2a. CIL3-altaan hiilijalanjälki, VE1

	CIL3-A	CIL3-B	CIL3-C	Yksikkö
Rakentaminen	13 898,17	15 401,98	16 064,95	t. CO2-ekv.
Sulkeminen	10 774,49	13 508,21	13 508,21	t. CO2-ekv.
Yhteensä	24 672,66	28 910,19	29 573,16	t. CO2-ekv.

Taulukko 2b. CIL3-altaan hiilijalanjälki, VE2

	CIL3-A	CIL3-B	CIL3-C	Yksikkö
Rakentaminen	13 975,60	15 490,82	16 153,80	t. CO2-ekv.
Sulkeminen	10 774,49	13 508,21	13 508,21	t. CO2-ekv.
Yhteensä	24 750,09	28 999,03	29 662,01	t. CO2-ekv.

Taulukko 3. NP4-altaan hiilijalanjälki

NP4	Nykytila / VE0	VE1	VE2	Yksikkö
Rakentaminen	14 993,07	21 292,60	21 500,75	t. CO2-ekv.
Sulkeminen	14 099,34	14 099,34	14 170,13	t. CO2-ekv.
Yhteensä	29 092,41	35 391,94	35 670,88	t. CO2-ekv.

Taulukko 4. Etelän ja Ketolan louhosten sekä Pokantien siirron hiilijalanjälki

	Etelä	Ketola	Pokantien siirto	Yksikkö
Rakentaminen	438,57	449,18	1992,85	t. CO2-ekv.

4 YHTEENVETO

Tarkasteltaessa keskimääräisen toimintavuoden hiilijalanjälkeä, ovat vaihtoehtojen nykytila / VE0 ja VE1 hiilijalanjäljet yhtä suuret. Tämä johtuu siitä, että hiilijalanjälki on suoraan riippuvainen tuotantomäärästä. Puolestaan VE2 hiilijalanjälki on 1,35 kertaa suurempi kuin edellä esitettyjen, johtuen tuotantomäärän kasvattamisesta. Hankevaihtoehdoista suurin rakentamisen ja sulkemisen hiilijalanjälki muodostuu vaihtoehdolle VE2. Syynä hieman suurempaan hiilijalanjälkeen suhteessa vaihtoehtoon VE1 on NP4 ja CIL3 altainen korotukset. Odotettavasti hankevaihtoehdon VE0 ja nykytilan hiilijalanjälki rakentamisen ja sulkemisen osalta on pienin. Kuten myös rakentamisen osalta huomaamme, erot CIL3 altainen välillä ovat melko pieniä, mutta CIL3-C vaatiessa Pokantien siirron, sen hiilijalanjälki nousee välillisesti muita vaihtoehtoja huomattavasti merkittävämmäksi.

LIITTEET

Liite 1.

Taulukossa on esitetty hiilijalanjätkilaskennassa huomioidut kemikaalit sekä kemikaalit, jotka on rajattu laskennan ulkopuolelle. Rajattujen kemikaalien yhteismassa kaikkien kemikaalien yhteismassasta on alle 1 %. Tämä tarkoittaa, että niiden päästöt eivät muuta merkittävästi laskennan tulosta. Rajauksen syynä on ollut liiallinen epävarmuus liittyen kemikaalien päästökertoimiin tai niiden heikko saatavuus.

	Mukana laskennassa (Kyllä/Ei)	Rajauskriteeri
Polttoaineet		
Dieselöljy	Kyllä	
Kevyt polttoöljy	Kyllä	
Propaani	Kyllä	
Kemikaalit		
Räjähdysaine	Kyllä	
Vaahdote MIPC	Ei	Alle 1 % kemikaalien kokonaismassasta
PIAX (ksantaatti)	Ei	Alle 1 % kemikaalien kokonaismassasta
Kuparisulfaatti	Kyllä	
Flokkulantti	Ei	Alle 1 % kemikaalien kokonaismassasta
Syanidi	Kyllä	
Aktiivihiihi	Kyllä	
Typpihappo	Kyllä	
Lipeä	Kyllä	
SMBS (natriummetabisulfiitti)	Ei	Alle 1 % kemikaalien kokonaismassasta
Kuparisulfaatti	Kyllä	
Kalkki	Kyllä	
Sementti	Kyllä	
Kalkki	Kyllä	
Hiilidioksidi	Kyllä	
Vetyperoksidi	Kyllä	
Surfaktantti	Ei	Alle 1 % kemikaalien kokonaismassasta
Mudwizard	Ei	Alle 1 % kemikaalien kokonaismassasta
Rautasulfaatti	Ei	Alle 1 % kemikaalien kokonaismassasta

envineer.fi

 **E N V I N E E R**