



Boliden Kevitsa Mining Oy

MOREENINOTON HIILIJALANJÄLKI, ERILLISSELVITYS

2.2.2022

Boliden Kevitsa Oy

Johanna Holm

Envineer Oy

Matias Mutila

Teija Käpynen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 10918_008

SISÄLLYSLUETTELO

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

1 JOHDANTO

Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen kaivostoiminnan päätyttyä, ja kun alueet saavuttavat lopullisia täyttökorkeuksiaan, tulee kaivannaisjätealueet (sivukivialue ja rikastushiekka-altaat) sulkea ja maisemoida asianmukaisesti niin, että kaivosalueelta ei pitkälläkään aikajänteellä aiheudu päästöjä, jotka aiheuttaisivat merkittäviä ympäristövaikutuksia tai niiden riskejä. Kevitsan kaivokselle laadittiin uusi sulkemissuunnitelma vuosina 2016–2019 ja päivitetty suunnitelma on toimitettu hyväksyttäväksi Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle syksyllä 2019. Sulkemissuunnitelman mukainen moreenin tarve on esitetty taulukossa (**Taulukko 1**).

Taulukko 1. Moreenin tarve.

Suljettava alue	Pinta-ala (ha)	Moreenin määrä (milj.m ³)
Sivukivialue	327	5,91
Rikastushiekka-allas A	297	1,65
Rikastushiekka-allas B	16	0,24
Suunniteltujen alueiden lisätarve		1,1
yht.		8,9

Moreeninoton YVA-menettely on tullut vireille 28.4.2021, kun hankkeesta vastaava Boliden Kevitsa Mining Oy on toimittanut YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle. Yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 21.7.2021. Tämä raportti on erillisselvitys, joka on laadittu YVA-selostuksen ilmastovaikutusten arviointia varten. Tässä erillisselvityksessä on kuvattu YVA-menettelyssä tarkasteltavien ottoalueiden hiilijalanjäljen laskennan periaatteet ja tulokset.

2 HIILIJALANJÄLKILASKENTA

2.1 Yleisesti

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkilaskenta on yksi työkalu, jolla voidaan arvioida Boliden Kevitsan YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankkeen ottoalueiden ilmastovaikutuksia sekä vertailla niiden vaikutuksia keskenään. Hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan Kioton pöytäkirjan mukaiset kasvihuonekaasut, jotka laskennassa yhteismitallistetaan päästökertoimien avulla hiilidioksidiekvivalenteiksi. Siten saadaan tietyin oletuksin ottotoimintaa ja jälkihoitoa kuvaavat hiilijalanjäljet, jotka kertovat arvion ilmastonlämpenemispotentiaalista.

Käytettävät standardit

YVA-menettelyn selostusvaiheessa moreeninotto toiminnan ja jälkihoidon päästöjen laskenta tarkasti standardeja kuten GHG protokollaa noudattaen ei ole mahdollista, koska lähtötiedot eivät ole vielä niin yksityiskohtaisia, että saataisiin protokollan vaatimat todelliset lähtötiedot ottotoiminnasta ja jälkihoidosta. Siten ottoalueiden hiilijalanjälkien ei voida sanoa noudattavan suoranaisesti standardia, vaan ne ovat asiantuntijoiden luomia keskenään vertailukelpoisia skenaarioita. Kunkin ottoalueen hiilijalanjälki on laskettu määrittämällä polttoaineen kulutus

kullekin ottotoiminnan työvaiheelle (Hakkuut, pintamaan poisto, moreenin irrotus, kuljetus varastoalueelle, ottoalueen jälkihoito). Lisäksi on huomioitu polttoaineiden kuljetus ottoalueille, jossa toimitusosoitteeksi on oletettu Kevitsan kaivos.

Laskennan yksikkö

Laskenta suoritetaan siten, että hiilijalanjälki ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenttitonneina (t. CO₂-ekv.). Hiilijalanjäljet on arvioitu koko hankkeen elinkaaren ajalta. Toiminnan hiilijalanjälki on suhteutettu käytettäväksi saatavaan moreenin määrään sekä arvioitu kuinka päästöt jakautuvat ajallisesti.

2.2 Inventaarioanalyysi

Tiedon lähteet

Toiminnan lähtötiedot sisältävät arviot hakkuiden, poistettujen pintamaiden, irrotettavan moreenin ja kuljetettavan moreenin määristä. Jälkihoidon osalta on huomioitu ottoalueiden reunoille läjitettävien pintamaiden määräarviot. Lähtötiedot määritettiin yhteistyössä Boliden Kevitsa Mining Oy:n ja Envineer Oy:n asiantuntijoiden kanssa.

Kerätyt tiedot edustavat kunkin ottoalueen koko arvioitua elinkaarta. Siten kunkin ottoalueen kohdalla on käytetty koko elinkaaren aikaa kuvaavia syötteitä. Tällöin kunkin ottoalueen kasvihuonekaasupäästöt ovat keskenään vertailukelpoiset, kun huomioidaan hyödynnettäväksi saatavan maa-aineksen määrä.

Tietojen validointi

Toiminnan hiilijalanjäljen laskennassa käytetyt tiedot ovat arvioita eivätkä tiedot perustu toteutuneeseen toimintaan. Tietojen laatua voidaan kuvata riittäväksi skenaariopohjaisen arvion laatimista varten.

Laskennassa käytettiin Ecoinventin 3.6 tietokantaa, LIPASTO tietokantaa sekä Tilastokeskuksen tietoja energian päästöistä. Tietokantojen avulla jokaiselle datapisteelle määritettiin tietolähde. Ecoinvent on keskimääräisiä päästökertoimia sisältävä elinkaarilaskennassa 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 tarvittaessa käytetty myös muita alueita, kuten Eurooppaa

3 LASKENTA

3.1 Rajaukset ja oletukset

Toiminta

Toiminnan hiilijalanjälki perustuu laskentahetkellä saatavilla oleviin tietoihin. Hiilijalanjälkilaskenta rajattiin koskemaan eri vaiheiden polttoaineen kulutusta ja tarvittavan polttoaineen kuljetusta. Aluekohtaisten suunnitelmien mukaisesti määritettiin hakkuiden, pintamaan poiston, moreenin irrotuksen ja moreenin kuljetuksen maa-aineksen määräarviot. Työmenekiksi oletettiin moreeninottoalueille 40 m³itd/h ja soranottoalueelle (Mr10) 45 m³itd/h. Käytetty aika kerrottiin

oletetulla polttoaineen kulutuksella (15 l/h), jolloin kullekin työvaiheelle saatiin ottoaluekohtaiset arviot polttoaineen kulutuksesta toiminnan eri vaiheissa. Moreenin kuljetuksessa ottoalueelta kaivokselle polttoaineeksi oletettiin diesel ja muissa työvaiheissa kevyt polttoöljy. Toiminnassa käytettävä polttoaine oletettiin kuljetettavaksi seuraavasti; Kööpenhaminan satama-Kemin satama meriteitse säiliöaluksella ja Kemin satama-Kevitsan kaivos maanteitse perävaunuyhdistelmällä. Näin saatiin todenmukainen, mutta konservatiivinen arvio käytettävän polttoaineen kuljetuksesta muodostuvista kasvihuonekaasupäästöistä.

Jälkihoito

Jälkihoidon hiilijalanjälki perustuu laskentahetkellä saatavilla oleviin tietoihin. Hiilijalanjätkilaskenta rajattiin koskemaan ottoalueiden reunoille läjitettävien pintamaiden siirtämisen vaatimaa polttoaineen kulutusta ja tarvittavan polttoaineen kuljetusta. Aluekohtaisten suunnitelmien mukaisesti määritettiin maa-ainesten siirtämisen määräarviot. Työmenekiksi oletettiin moreeninottoalueille 40 m³itd /h ja soranottoalueelle (Mr10) 45 m³itd/h. Käytetty aika kerrottiin oletetulla polttoaineen kulutuksella (15 l/h), jolloin saatiin ottoaluekohtaiset arviot polttoaineen kulutuksesta jälkihoidon osalta. Käytettäväksi polttoaineeksi oletettiin kevyt polttoöljy. Jälkihoidossa käytettävä polttoaine oletettiin kuljetettavaksi seuraavasti; Kööpenhaminan satama-Kemin satama meriteitse säiliöaluksella ja Kemin satama-Kevitsan kaivos maanteitse perävaunuyhdistelmällä. Näin saatiin todenmukainen, mutta konservatiivinen arvio käytettävän polttoaineen kuljetuksesta muodostuvista kasvihuonekaasupäästöistä.

Tulosten analysointi

Tulosten suhteuttamista varten kunkin ottoalueen osalta on määritetty hyödynnettäväksi saatavan maa-aineksen määrä. Ajallisesti päästöjä on suhteutettu jakamalla koko elinkaaren päästöt 15 vuodella, joka on moreeninottohankkeen arvioitu kokonaiskesto. Lisäksi arvioituja yhden toimintavuoden kasvihuonekaasupäästöjä on verrattu Lapin maakunnan vuotuisiin kasvihuonekaasupäästöihin.

3.2 Tulokset

Toiminnan hiilijalanjälki

Taulukossa (**Taulukko 2**) on esitetty jokaisen ottoalueen moreeninoton arvioidut kasvihuonekaasupäästöt. Tulokset kuvaavat koko elinkaaren päästöjä. Taulukosta on nähtävissä, että polttoaineen kuljetus muodostaa vain pienen osan ottotoiminnan päästöistä ja loput arvioinnin mukaan muodostuu polttoaineen kulutuksesta eri toiminnan vaiheissa.

Taulukossa (**Taulukko 3**) on esitetty kultakin ottoalueelta hyödynnettäväksi saatavan maa-aineksen määrä. Toisessa sarakkeessa on esitetty, kuinka monta t. CO₂-ekv toiminnasta muodostuu käytettäväksi saatavaa moreenitonnia kohti. Taulukon kolmannessa sarakkeessa on esitetty ottoaluekohtaisesta kasvihuonekaasupäästöt jaettuna hankkeen arvioidulla elinkaarella. Lisäksi taulukon viimeisessä sarakkeessa on verrattu yhden toimintavuoden kasvihuonekaasupäästöjä Lapin maakunnan vuotuisiin kasvihuonekaasupäästöihin, jotka olivat vuonna 2019 SYKEN laskennan mukaan 1 631 200 t. CO₂-ekv.

Taulukosta (**Taulukko 2**) on huomattavissa, että päästöjen kokonaismäärä nousee, kun moreeninottoalueen koko ja siten hakkuiden ja käsiteltävien maa-ainesten määrät kasvavat. Taulukosta (**Taulukko 3**) huomataan, että suoritetun laskennan mukaan t. CO₂-ekv / t. hyödynnettävä maa-aines vaihtelee ottoalueittain. Tuloksissa ei ole nähtävissä selkeitä syy seuraus yhteyksiä, vaan erot selittyvät ottoaluekohtaisilla ominaisuuksilla. Lisäksi on huomattavissa, että kunkin ottoalueen hiilijalanjälki on alle 0,1 % Lapin maakunnan vuotuisesta hiilijalanjäljestä.

Taulukko 2. Toiminnan hiilijalanjälki.

Alue	Polttoaineen kulutus (t. CO ₂ -ekv.)	Polttoaineen kuljetus (t. CO ₂ -ekv.)	Yhteensä (t. CO ₂ -ekv.)
Mr10	291,00	0,0003	291,00
Mr11	654,67	0,001	654,68
Mr16	4 778,36	0,005	4 778,37
Mr17	10 303,71	0,010	10 303,72
Mr18	5 471,41	0,006	5 471,41
Mr21	21 114,49	0,022	21 114,51
Mr32	8 065,64	0,008	8 065,65
Yhteensä	50 679,28	0,052	50 679,34

Taulukko 3. Toiminnan ja jälkihoidon hiilijalanjälki yhteensä. Huomioituna hyödynnettävän maa-aineksen määrä ja hankkeen arvioitu kesto (15 vuotta).

Alue	Hyödynnettävä maa-aines (t)	t. CO ₂ -ekv / t. hyödynnettävä maa-aines	t. CO ₂ -ekv / yksi toimintavuosi	t. CO ₂ -ekv / Lapin maakunnan päästöt
Mr10	105 000,00	0,0039	27,51	0,002 %
Mr11	180 000,00	0,0052	62,60	0,004 %
Mr16	1 110 000,00	0,0052	381,11	0,023 %
Mr17	1 980 000,00	0,0063	833,88	0,051 %
Mr18	1 030 000,00	0,0064	437,78	0,027 %
Mr21	3 750 000,00	0,0061	1 531,67	0,094 %
Mr32	1 565 000,00	0,0062	647,94	0,040 %
Yhteensä	9 720 000,00	0,0061	3 922,49	0,240 %

Jälkihoidon hiilijalanjälki

Taulukossa (**Taulukko 4**) on esitetty jokaisen ottoalueen jälkihoidon arvioidut kasvihuonekaasupäästöt. Tulokset kuvaavat koko jälkihoidon päästöjä. Taulukosta on nähtävissä, että polttoaineen kuljetus muodostaa vain pienen osan jälkihoidon päästöistä ja loput arvioinnin mukaan muodostuu polttoaineen kulutuksesta. Jälkihoidon hiilijalanjäljen arviot korreloivat ottoalueiden reunoille läjitettyjen pintamaiden määrien kanssa.

Taulukko 4. Jälkihoidon hiilijalanjälki.

Alue	Polttoaineen kulutus (t. CO2-ekv.)	Polttoaineen kuljetus (t. CO2-ekv.)	Yhteensä (t. CO2-ekv.)
Mr10	121,69	0,0001	121,69
Mr11	284,34	0,0003	284,34
Mr16	938,25	0,001	938,25
Mr17	2 204,54	0,002	2 204,54
Mr18	1 095,25	0,001	1 095,25
Mr21	1 860,52	0,002	1 860,52
Mr32	1 653,41	0,002	1 653,41
Yhteensä	8 158,01	0,008	8 158,01



envineer.fi