



Euroopan unionin
osarahoittama



LAPIN LIITTO

ARTEKI-laskuri


Työkalun esittely

ARTEKI-hankkeen webinaari 5.9.2025


Ilmastoapu Oy
Ari-Pekka Aaltonen
www.ilmastoapu.fi

Arteki-laskuri Lapin AMK:lle

Lapin ammattikorkeakoululle toteutettu Arteki-laskuri on räätälöity työkalu, joka mahdollistaa tuotteiden tuotevaiheen (cradle-to-gate) hiilijalanjäljen laskennan, ISO 14067 standardiin perustuen.




LAPIN AMK⁷
Lapland University of Applied Sciences




ARTEKI - HIILIJALANJÄLKILASKURI
Powered by Ilmastoapu Oy


TUOTTEEN TIEDOT




LASKENTA



HIILIJALANJÄLKI



PÄÄSTÖKERTOIMET



Uusi laskenta

Tiedot

Valmistaja	
Yhteystiedot	
Tuote	
Tuotteen massa	0,00
Pakkauksen massa	0,00
Laskennan päiväys	
Laskennan suoritti	


Lisää tuotteen kuva tiedostosta

Järjestelmärajaus

Tämä laskenta kattaa tuotteen tuotevaiheen päästöt (cradle-to-gate), eli moduulit A1 – A3.

Laskennassa huomioituid päästölähteet sisältävät: tuotannossa käytettävien raaka-aineiden valmistuksen ja kuljetuksen, pakkausmateriaalit ja muut apuaineet, tuotantoprosesseissa kulutetut polttoaineet ja energian, sekä tuotantoprosesseissa syntyvän jätteen käsittelyn ja materiaalihäviöt.

Mahdolliset poissulkemiset perusteluineen

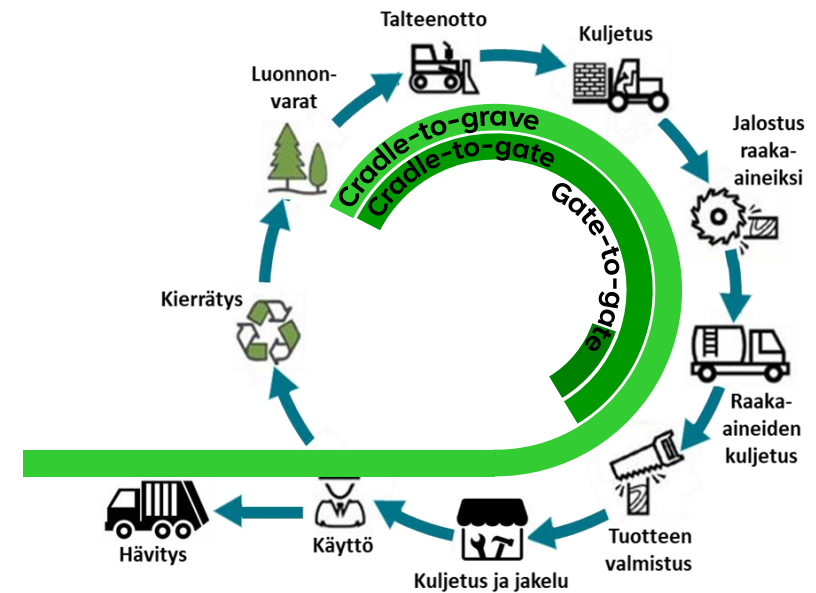


Tuotevaihe			Asennus-vaihe		Käyttövaihe							Elinkaaren loppu				Elinkaaren ulkopuolella		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	D	D
Sisältyy												Ei sisälly						
Raaka-ainee	Kuljetus	Valmistus	Kuljetus	Asennus	Käyttö	Kunnossapito	Korjaus	Osien vaihto	Laajat korjaukset	Energian käyttö	Veden käyttö	Purkaminen	Kuljetus	Jätteiden käsittely	Hävittäminen	Uudelleenkäyttö	Hyödyntäminen	Kierrätys

Cradle-to-gate = alusta tehtaan portille

ISO 14067 standardin mukaan, tuotteen hiilijalanjälkilaskenta perustuu elinkaariajatteluun. Elinkaaren rajauksista käytetään seuraavia termejä:

- ❖ Cradle-to-grave = Koko elinkaari raaka-aineista käyttöön ja loppukäsittelyyn saakka
- ❖ Cradle-to-gate tarkoittaa tuotteen elinkaarta raaka-aineiden hankinnasta siihen hetkeen, kun tuote lähtee tehtaalta ("kehdosta portille").
- ❖ Gate-to-gate = Vain yksittäinen tuotantovaihe tai tehdasprosessi



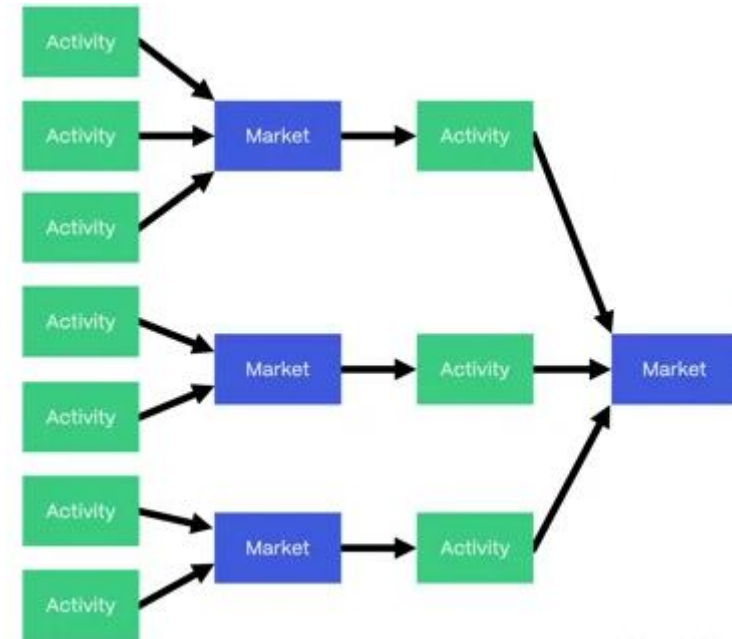
Laskennan periaatteet

- ❖ Laskennan funktionaalinen yksikkö on yksi tuote.
- ❖ Laskenta perustuu tuotteessa käytettävien materiaalien massaan ja massaan perustuviin päästökertoimiin.
- ❖ Poikkeuksena energia ja rahdit, joiden laskenta perustuu energian määrään ja kuljetusmatkaan (kuljetuksissa myös massa tarvitaan).
- ❖ Hiilijalanjälki ilmoitetaan kilogrammoina hiilidioksidiksi ekvivalenttia (kg CO₂e).

ARTEKI - HIILIJALANJÄLKILASKURI			
Powered by Ilmastoapu Oy			
Päästölähte	kgCO ₂ e	yksikkö	kg peryksikkö
TERÄKSET			
Ainesputki	2,15	kg	1,00
Avopalkki, kylmävalssattu, STRENX - SSAB	2,34	kg	1,00
Avopalkki, kylmävalssattu, DOMEX - SSAB	2,34	kg	1,00
Avopalkki, kylmävalssattu, WEATHERING - SSAB	2,34	kg	1,00
HEA ja HEB palkki, S235, S355	2,21	kg	1,00
HEA ja HEB palkki, S235, S355 - NORSK STÅL AS	1,18	kg	1,00
Hiiliteräs - ÖZKAN STEEL	0,97	kg	1,00
Hiiliteräs pitkät tuotteet - BE GROUP	1,05	kg	1,00
Hiiliteräs putket - BE GROUP	2,69	kg	1,00
Huonekaluputki, S235, S355	2,39	kg	1,00
I ja U palkki, S235, S355	2,10	kg	1,00
I ja U palkki, S235, S355 - NORSK STÅL AS	1,18	kg	1,00
Jousiteräs - ÖZKAN STEEL	0,97	kg	1,00
Karkaistu teräs, 16MnCr5, 20MnCr5, C15E, 8620 H - ÖZKAN STEEL	0,90	kg	1,00
Kiiliteräs	2,12	kg	1,00
Kiskoteräs - ÖZKAN STEEL	1,00	kg	1,00

Laskennan periaatteet

- ❖ Kaikkea ei tarvitse, eikä käytännössä voida huomioida laskennassa, koska tiedon saatavuus, merkityksellisyys ja resurssien rajallisuus tekevät tarkan ja täydellisen kattavuuden mahdottomaksi.
- ❖ Siksi laskennassa käytetään rajoja eli jätetään huomioimatta ne panokset ja prosessit, joiden ympäristövaikutus on hyvin pieni tai tiedot niistä ovat kohtuuttoman vaikeasti saatavilla.
- ❖ ISO 14067 standardi edellyttää:
 - että, rajoitukset eivät muuta tulosten relevanssia ja tarkkuutta olennaisesti
 - että kaikki merkittävät panokset ja päästöt sisällytetään
 - että jätetyt tiedot dokumentoidaan ja perustellaan.



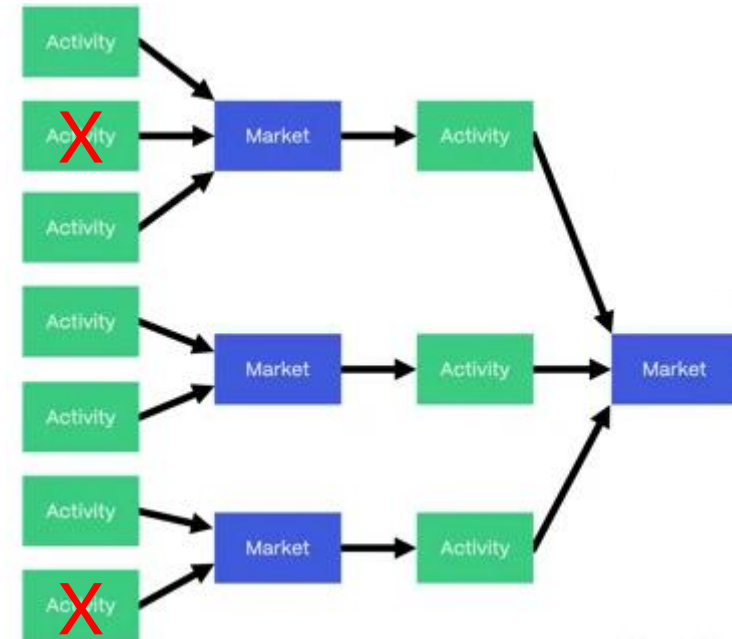
Laskennan periaatteet

Laskennassa käytetään usein seuraavaa rajaus-sääntöä:

- ❖ Yksittäisen pois jätetyn panoksen vaikutus ei saa ylittää 1 % tuotteen kokonaispäästöistä
- ❖ Kaikkien pois jätettyjen panosten vaikutusten yhteenlaskettu osuus ei saa ylittää 5 % kokonaispäästöistä

Käytännön tulkinta:

- ❖ Pieniä, vaikeasti jäljitettäviä tai merkitykseltään vähäisiä aineita, kuten ruuveja, voiteluöljyjä, etikettejä, voidaan jättää pois, jos ne täyttävät nämä ehdot.



Laskurin rakenne (välilehdet)

Laskentaosio on jaettu viiteen välilehteen

❖ **Materiaalit** välilehdellä syötetään:

- Käytettävät materiaalit. Periaatteena; jos materiaali jää pysyväksi osaksi tuotetta, syötetään se tällä välilehdellä (myös esim. maalit)

Huom! Materiaalin nimenä kannattaa käyttää lyhyttä ja selkeää nimeä, koska nimeä käytetään myös laskurin muissa osioissa, manuaalisen kirjaamisen vähentämiseksi.

- Materiaalien kuljetus.

❖ **Valmistus (prosessit)** välilehdellä syötetään:

- Valmistusprosessien sähkön, kaukolämmön ja polttoaineen kulutus
- Valmistuksen aikainen kuljetus
- Valmistuksessa syntyvä hukka.

❖ **Valmistus (muut)** välilehdellä syötetään:

- Valmistuksessa käytettävät apumateriaalit
- Apumateriaalien kuljetus
- Tuotantotilojen päästöt.

❖ **Pakkaaminen** välilehdellä syötetään:

- Pakkaamiseen käytetyt materiaalit
- Pakkaamisessa syntyvä hukka
- Pakkausmateriaalien kuljetus.

❖ **Jakelu ja jätteet** välilehdellä syötetään:

- Valmiin tuotteen kuljetus, mikäli tuote kuljetaan esimerkiksi tehtaalta varastoon. Tuotteen kuljetusta asiakkaille ei huomioida, laskentarakausen mukaisesti
- Valmistuksessa syntyvät jätteet.

Tarvittavat tiedot

Jotta laskurin käyttö olisi sujuvaa olisi laskentaan tarvittavat tiedot hyvä kerätä jo etukäteen. Ohessa listattu tarvittavia tietoja:

Materiaalit välilehti

- ❖ Materiaalin laatu (esim. kulmatanko S235, kumilevy, pinnoittamaton koivuvaneri, jne.)
- ❖ Materiaalin määrä (yleensä kg, puutuotteissa m³ tai valmistajakohtaisesti m², maaleissa litrat tai kg)
- ❖ Kunkin käytetyn materiaalin kuljetustapa (esim. jakelukuorma-auto 15t, lentorahti + kuljetusmatka tai sisäisessä logistiikassa käyttötunnit).

Valmistus (prosessit) välilehti

- ❖ Valmistusprosessien sähkön kulutus (ensisijaisesti kWh) tai valmistusmenetelmä, mikäli löytyy päästökertoimista.
- ❖ Valmistusprosessien kaukolämmön kulutus (kWh ja kaukolämmön tuottaja)
- ❖ Valmistusprosessien polttoaineen kulutus (polttoaineen tyyppi, esim. kevyt polttoöljy + määrä; nesteet litroina, kaasut kilogrammoina ja turve energiana kWh)
- ❖ Valmistuksen aikainen kuljetus (kuljetus esim. hiekkapuhallukseen, jne. Tiedot kuten materiaalien kuljetuksissa).
- ❖ Valmistuksessa syntyvä hukka (määrä prosentteina, %)

Tarvittavat tiedot

Valmistus (muut) välilehti

- ❖ Apumateriaalin laatu (esim. tärpähti tai soodapuhallus sooda, jne.) Eli apumateriaalit ovat materiaaleja, joita kuluu valmistuksessa mutta jotka eivät ole osa tuotetta tai pakkausta.
- ❖ Materiaalin määrä (yleensä kg)
- ❖ Kunkin käytetyn apumateriaalin kuljetustapa (esim. pakettiauto, lentorahti + kuljetusmatka tai sisäisessä logistiikassa käyttötunnit).
- ❖ Tuotantotilojen päästöt. Eli tuotantotiloissa käytetty energia ja polttoaineet, jotka jyvitetään laskettavalle tuotteelle.

Pakkaaminen välilehti

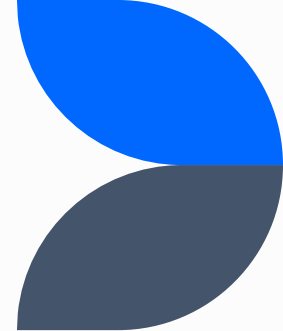
- ❖ Pakkausmateriaalin laatu (esim. muovivanne, kraft paperi, jne.).
- ❖ Materiaalin määrä (kg, m, kpl)
- ❖ Pakkausmateriaalien hukka (määrä prosentteina, %)
- ❖ Kunkin käytetyn pakkausmateriaalin kuljetustapa (esim. jakelukuorma-auto 15t, lentorahti + kuljetusmatka).

Tarvittavat tiedot

Jakelu ja jätteet välilehti

- ❖ Valmiin tuotteen kuljetustapa (esim. pakettiauto, lentorahti + kuljetusmatka tai sisäisessä logistiikassa käyttötunnit). **Huom!** Valmiin tuotteen kuljetus huomioidaan, mikäli tuote kuljetetaan esimerkiksi tehtaalta varastoon. Tuotteen kuljetusta asiakkaille ei huomioida, laskentarajauksen mukaisesti
- ❖ Valmistuksessa syntyneet jätejakeet ja niiden määrä. Huom! Hukan määrää ei syötetä vaan ne jyvitetään automaattisesti materiaaleille ja kuljetuksiin.

Päästökertoimet

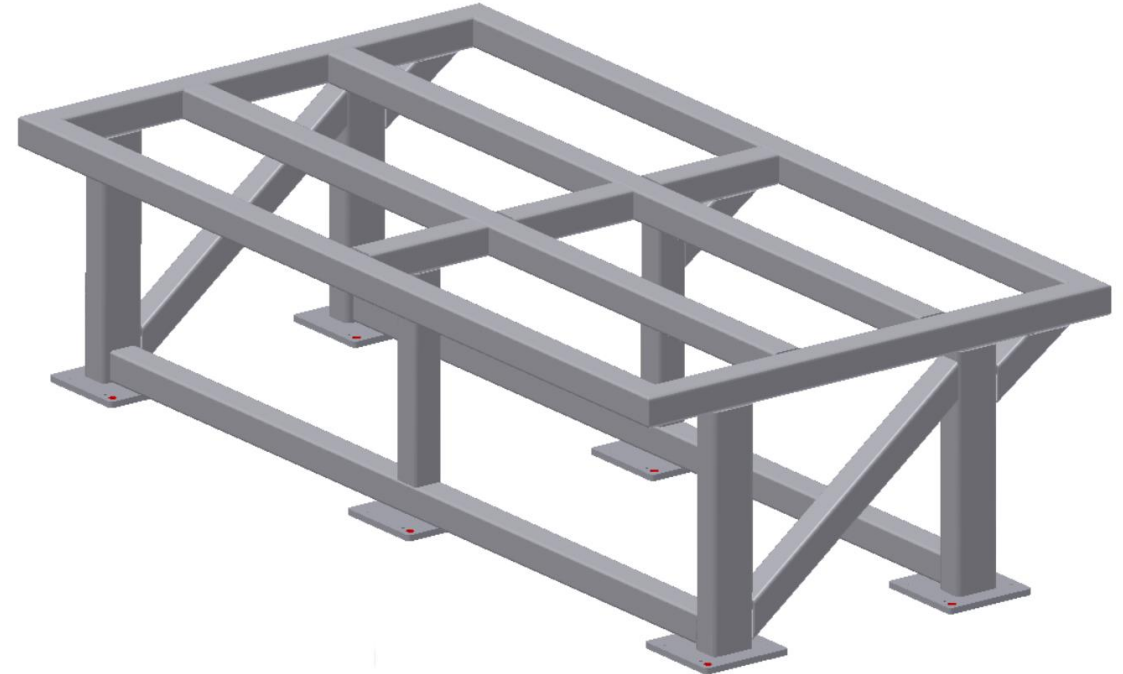


- ❖ Päästökertoimiin on kerätty yleisimmät käytetyt materiaalit.
- ❖ Käytettävät materiaalien päästökertoimet sisältävät tuotevaiheen osuuden.
- ❖ Päästökerroin listaukseen voidaan lisätä omia kertoimia. Huomaa, että ”Päästölähde”, ”kgCO_{2e}”, ”yksikkö” ja ”kg per yksikkö” tulee aina olla täytetty.

Päästölähde	kgCO _{2e}	yksikkö	kg peryksikkö	T
Kylmävalssattu teräslevy ≤ 3mm, STRENX - SSAB	2,34	kg	1,00	S
Kylmävalssattu teräslevy ≤ 3mm, HARDOX - SSAB	2,34	kg	1,00	S
Kylmävalssattu teräslevy ≤ 3mm, DOCOL - SSAB	2,34	kg	1,00	S
Kylmävalssattu teräslevy ≤ 3mm, BORON - SSAB	2,34	kg	1,00	S
Kylmävalssattu teräslevy ≤ 3mm, DOMEX - SSAB	2,34	kg	1,00	S
Kylmävalssattu teräslevy ≤ 3mm, LASER - SSAB	2,34	kg	1,00	S
Kylmävalssattu teräslevy ≤ 3mm, FORM - SSAB	2,34	kg	1,00	S
Laakeriteräs, S355.- ÖZKAN STEEL	0,90	kg	1,00	C
Lattatanko, S235, S355	2,12	kg	1,00	E
Lattatanko, S235, S355 - NORSK STÅL AS	0,84	kg	1,00	N
Neliö- / kuusiotanko, S235, S355	2,11	kg	1,00	E
Neliö- / kuusiotanko, S235, S355 - NORSK STÅL AS	0,84	kg	1,00	N
Pinnoitettu pelti - SSAB Color Coated with SSAB ZERO	1,03	kg	1,00	S
Pinnoitettu pelti - SSAB GeenCoat	2,63	kg	1,00	S
Pinnoitettu pelti - TATA Steel Colorcoat	2,71	kg	1,00	T
Pinnoitettu pelti - RUUKKI	2,74	kg	1,00	R
Putkipalkki, pyöreä / suorakaide, S235, S355	2,15	kg	1,00	E
Putkipalkki, pyöreä / suorakaide, STRENX - SSAB	2,40	kg	1,00	S
Putkipalkki, pyöreä / suorakaide, DOMEX - SSAB	2,40	kg	1,00	S

Laskenta demo: Teräsrunko

- ❖ Tuote on teräksestä valmistettu maalattu runkorakenne
- ❖ Tuote muodostuu erimittaisista (11 eri mittaa) RHS putkipalkeista ja teräslevystä
- ❖ RHS putki ja teräslevy tulevat Suomesta



Tarvittavat tiedot

Materiaalit

Osan/materiaalin nimi	materiaali	materiaalin määrä	materiaalin yksikkö	osien määrä tuotteessa (kpl)
1. Runkorakenne	Putkipalkki S355 (100x100x6, 150x100x8)	540	kg	1
2. Rungon jalkalaput	Kuumavalssattu teräslevy, S 20 mm	89,4	kg	1
3. Rungon maalit (ml. jalkalaput)	2-komponenttimaali	1,6	l	1
4. Kuljetuspakkaus, puu	4x4 ja 2x4 sahatavara	0,1	m3	1
5. Kuljetuspakkaus, muovi	muovi	3	kg	1
6. Kuljetuspakkaus, kiinnityspultit	Sinkityt täkkipultit	2	kg	1
Apumateriaali, hiekkapuhallus	Hiekkapuhallushiekka	60	kg	1

Materiaalien kuljetus

Osan/materiaalin nimi	Selite	Kuljetustapa	kuljetusmatka tai aika
1. Runkorakenne	Rahti toimittajalta	Puoliperävaunu yhdistelmä	340 km
2. Rungon jalkalaput	Rahti toimittajalta	Puoliperävaunu yhdistelmä	112 km
3. Rungon maalit (ml. jalkalaput)	Rahti toimittajalta	Kuorma-auto, 15t	14 km
4. Kuljetuspakkaus, puu	Rahti toimittajalta	Täysperävaunu yhdistelmä	80 km
5. Kuljetuspakkaus, muovi	Rahti toimittajalta	Kuorma-auto, 15t	75 km
6. Kuljetuspakkaus, kiinnityspultit	Noutokuljetus	Pakettiauto	18 km
Apumateriaali, hiekkapuhallus	Rahti toimittajalta	Kuorma-auto, 15t	55 km
1. Runko + 2. Jalkalaput koottuna	Kuljetus hiekkapuhallukseen	Diesel trukki	1 h

Tarvittavat tiedot

Valmistuksen energiankulutus

Osan/materiaalin nimi	Energia/polttoaine	määrä	yksikkö
1. Runkorakenne, sahaus ja hitsaus	Sähkö, Oomi yleissähkö	5	kWh
2. Rungon jalkalaput, plasmaleikkaus	Sähkö, Oomi yleissähkö	1,5	kWh
2. Rungon jalkalaput, hitsaus	Sähkö, Oomi yleissähkö	2	kWh
1. Runko + 2. Jalkalaput koottuna, hiekkapuhallus	Sähkö, Oomi yleissähkö	2	kWh

Materiaalien hukka

Osan/materiaalin nimi	Hukka
1. Runkorakenne	5 %
2. Rungon jalkalaput	5 %
3. Rungon maalit (ml. jalkalaput)	7 %
4. Kuljetuspakkaus, puu	10 %
5. Kuljetuspakkaus, muovi	2 %

Jätteet

Osan/materiaalin nimi	määrä	yksikkö
Pahvi	5	kg
Metalli	2	kg
Puu	25	kg

Kiitos

Ari-Pekka Aaltonen

ari-pekka.aaltonen@ilmastoapu.fi

www.ilmastoapu.fi