

# Pihaterassin hiilijalanjälki

**Oletko koskaan ajatellut terassisi hiilijalanjälkeä? Tanskan teknologinen instituutti ja Ruotsin ympäristöinstituutti IVL ovat verranneet eri terassimateriaalien hiilidioksidipäästöjä. Mikä materiaali voittaa vertailun? Entä millainen on terassisi hiilidioksidivaikutus, jos sitä verrataan muihin jokapäiväisiin toimintoihin, kuten vaikkapa autolla ajamiseen?**

Kuluttajien ja poliitikkojen lisääntyvä kiinnostus kestävästä kehityksestä kohtaan on johtanut siihen, että kulutustuotteiden tärkeäksi myyntivaltiksi on tullut laadun, kestävyuden, hinnan ym. perinteisten kriteerien rinnalle ympäristöystävällisyys. Vaikka monet tuotteet väittävät olevansa ympäristöystävällisiä, ekologisia tai vihreitä, kuluttajan ei aina ole helppoa arvioida näiden väitteiden todenperäisyyttä.

## **Elinkaariarviointi (LCA)**

Elinkaariarviointi (LCA) on menetelmä, jonka avulla voidaan objektiivisesti tarkastella, arvioida ja vertailla tuotteiden ja prosessien ympäristövaikutuksia. Elinkaariarvioinnissa pyritään määrittämään tuotteen, esimerkiksi pihaterassin, valmistukseen liittyvät kaikki materiaalit ja energian käyttö. Kuten termi elinkaariarviointi antaa ymmärtää, kyse on tuotteen koko elinkaaren kattavasta arvioinnista. Arviointi ei siten koske vain tuotteen varsinaiseen valmistukseen käytettäviä materiaaleja ja energiaa, vaan myös tuotteen käytön aikaisia (elinkaarivaiheen) materiaaleja ja energiaa sekä tuotteen elinkaaren päätyttyä käytettäviä (tai saatavia) materiaaleja ja energiaa.

Tarkastellaan yksinkertaista esimerkkiä. Oletetaan, että halutaan tutkia puurakenteisen terassin hiilijalanjälkeä eli

globaalia lämmityspotentiaalia CO<sub>2</sub>-ekvivalenteina. Yksinkertaisuuden vuoksi oletetaan, että terassin materiaalit ovat puu ja ruuvit. Meidän on ensin arvioitava puiden kasvuun ja kaatamiseen sekä tukkien sahaamiseen ja lautojen kuivatukseen liittyvät materiaalit ja energia. Jos laudat käsitellään kemiallisesti, myös kyllästysprosessin vaikutus on arvioitava. Ruuvien kohdalta meidän on tehtävä samoin: arvioitava niiden valmistamiseen liittyvät materiaalit ja energia aina kaivostoiminnasta ruuvien valuuun. Lisäksi on arvioitava raaka-aineiden (lautojen ja ruuvien) kuljetukseen liittyvä energiankulutus tehtaan portilta kuluttajalle asti. On arvioitava myös itse rakentamisen vaikutus; esimerkiksi, jos rakentamiseen käytettäisiin raskaita koneita, niiden energiankulutus on otettava huomioon. Puisen pihaterassin rakentamisessa tämä vaikutus ei ole kovin suuri.

Seuraavaksi arvioidaan terassin todennäköinen käyttöikä ja sisällytetään elinkaariarviointiin terassin kunnossapitoon käytettävät materiaalit koko käyttöiän ajalta. Terassi ehkä halutaan aika ajoin käsitellä vesiliukoisella puunsuojalla. Siinä tapauksessa arviointiin on sisällytettävä kaikki käsittelyn vaikutukset: puunsuojaraaka-aineen hankinta, tuotanto ja kuljetus kuluttajalle saakka. Jos terassin odotettavissa oleva

käyttöikä on pidempi kuin terassilautojen odotettavissa oleva käyttöikä, laudat joudutaan uusimaan, ja arviointiin on lisättävä uusien lautojen vaikutus.

Lopuksi arvioidaan elinkaaren päätösvaihe. Siinä meidän on otettava huomioon kaikki terassimateriaalien hävittämiseen liittyvät toimet, kuten materiaalien kuljetus jätteenkäsittelypisteeseen sekä jätteen käsittelystä mahdollisesti takaisin saatava energia.

Lopputuloksena olisi pihaterassin koko elinkaaren kattava hiilidioksidipäästötase. Yksinkertaista, vai mitä? No, mikään ei tietenkään ole koskaan todella yksinkertaista, ja koska elinkaariarvio perustuu joukkoon oletuksia, lopputulos ei voi olla tarkempi kuin arvion perustana käytetyt oletukset. Siksi tuloksia on syytä tarkastella enemmän suuntaa-antavina kuin täsmällisenä vastauksena. Elinkaariarvio on joka tapauksessa hyvä työkalu, kun haluamme arvioida tuotteiden ja prosessien ympäristövaikutusta, ja se voi auttaa meitä valitsemaan ”vihreämpiä” kaikkien tarjolla olevien ”eko”tuotteiden joukosta.

### **Terassin hiilijalanjälki**

Tässä arvioinnissa verrattiin viiden erilaisen terassimateriaalin globaalia lämmitysvaikutusta (CO<sub>2</sub>-ekvivalentteina). Materiaalit olivat NTR-laatukriteerit täyttävä AB-luokkaan kyllästetty mänty, siperianlehtikuusi, ipé (trooppiset puulajit), puumuovikomposiitit (WPC) ja betoni. Puumuovikomposiitin oletettiin sisältävän 50 prosenttia puuta ja 50 prosenttia muovipolymeerejä. Komposiiteista tarkasteltiin kahta erilaista vaihtoehtoa, joista toinen oli Saksassa ja toinen Kiinassa tuotettu. Kuvitteellinen terassi sijaitsi Tukholmassa ja sen pinta-ala oli 30 neliömetriä (5 x 6 metriä). Terassin käyttöikäksi arvioitiin 30 vuotta, minkä

jälkeen se puretaan ja hävitetään. Kaikkien terassimateriaalien osalta arvioinnin perustana oli koko terassi pohjarakenteineen ja mahdollisine perustuksineen.

Raaka-aineiden tuotannon osalta arviointi perustui julkaistuihin lähteisiin. Betonin ja puumuovikomposiittien osalta käytettiin teollisuuden julkaisemia ympäristöselosteita (EPD). Ipén, siperianlehtikuusen ja NTR-laatukriteerit täyttävän AB-luokkaan kyllästetyn puun osalta data perustui julkaistuihin elinkaariarvioihin.

Lisäksi oletettiin, että puurakenteisille terasseille tehtäisiin säännöllisin välein huoltokäsittely vesiliukoisella tuotteella. Sivellinkäsittely vesiliukoisella tuotteella viiden vuoden välein alkaen vuodesta 1; käsittelyyn tarvittava määrä 15 m<sup>2</sup>/l = 2 l. Puumuovikomposiitti- ja betoniterassit oletettiin huoltovapaiksi. Eri terassimateriaaleille laskettiin seuraavat käytöstä poistamistavat: NTR-laatukriteerit täyttävä AB-luokkaan kyllästetty mänty: poltto. Siperianlehtikuusi, ipé ja WPC: poltto. Betoni: täyttö. Betonin karbonatisoituminen (prosessi, jossa betoni imee itseensä hiilidioksidia ilmasta) otettiin huomioon sekä käyttövaiheen että elinkaaren lopun osalta.

Tulokset osoittavat, että eri terassivaihtoehtojen globaalissa lämmityspotentialissa on suuria eroja. Selvästi suurin globaali lämmityspotentiaali on kiinalaisesta puumuovikomposiitista valmistetulla terassilla (1 867 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalentteina). NTR-laatukriteerit täyttävällä AB-luokkaan kyllästetyllä männyllä on pienin lämmityspotentiaali (172 kg CO<sub>2</sub>-ekv.), ja toiseksi pienin on ipé-terassilla (265 kg CO<sub>2</sub>-ekv.). Kiinalaisesta

puumuovikomposiitista valmistetun terassin globaali lämmityspotentiaali on yli kymmenkertainen NTR-laatukriteerit täyttävään AB-luokkaan kyllästettyyn mäntyyn verrattuna. Siperianlehtikuusen ilmastovaikutus (422 kg CO<sub>2</sub>-ekv.) on lähes sama kuin betonin (412 kg CO<sub>2</sub>-ekv.), mikä johtuu siperianlehtikuusimateriaalin lyhyemmästä eliniästä (15 vuotta), jolloin laudoitus on uusittava kerran terassin elinkaaren aikana.

Kiinalaisen ja saksalaisen terassiversion välillä on merkittävä ero, joka johtuu pääasiassa Kiinassa käytettävän energian suuremmasta ilmastovaikutusarvosta ja kuljetuksesta Kiinasta Eurooppaan.

Yleisesti ottaen tutkimus kertoo materiaalien kuljetuksen suhteellisen suuresta vaikutuksesta. Muualta tuotujen puulajien, kuten siperianlehtikuusen (Siperiasta) ja ipén (Brasiliasta), tuotannon ”hiilidioksidikustannus” ei ole merkittävästi suurempi kuin NTR-laatukriteerit täyttävän AB-luokkaan kyllästetyn männyn, mutta Ruotsiin kuljettamisen hiilidioksidivaikutus on nähtävissä selvästi lopputuloksessa.

### Asiat oikeisiin mittasuhteisiin

Kuinka suuri sitten on 172 kg:n (CO<sub>2</sub>-ekv.) globaali lämmityspotentiaali terassilla, joka on valmistettu NTR-laatukriteerit täyttävästä AB-luokkaan kyllästetystä männystä? Asian havainnollistamiseksi olemme muuttaneet eri terassivaihtoehtojen ilmastovaikutukset keskimääräisen auton ajokilometreiksi. Keskimääräiseksi bensiinikäyttöiseksi autoksi olemme määritelleet auton, jonka keskimääräiset hiilidioksidipäästöt ovat 120 g/km. Vertailu osoittaa, että AB-luokkaan kyllästetystä männystä valmistetun terassin 30 vuoden elinkaaren aikana aiheuttama 172 kg:n (CO<sub>2</sub>-ekv.) ilmastovaikutus vastaa 1 433 kilometrin ajoa keskimääräisellä autolla. Artikkelin kirjoittajan tapauksessa tämä vastaa noin kahden viikon ajoa. Pihaterassin rakentamista ei siten voitane pitää elämäsi suurimpana ”hiilidioksidisyntinä”...

Artikkeli perustuu Pohjoismaisen puunsuojaneuvoston (NTR) rahoittamaan tekniseen raporttiin ISBN 978-91-88787-37-8, IVL-raportti nro C302. Lähtötiedot eri terassivaihtoehdoille on saatu julkaistuista tiedoista sekä eri tietokannoista.

Terassi-materiaali	Alkuperä	Pinta-ala	Materiaalin käyttöikä (v)	Terassin käyttöikä (v)	Huolto-käsittely	Käytöstä poisto	CO <sub>2</sub> -ekv.
AB-luokkaan kyllästetty mänty	Ruotsi	30	30	30	Vesiliukoinen puunsuoja	Poltto	172
Siperianlehtikuusi	Siperia	30	15	30	Vesiliukoinen puunsuoja	Poltto	422
Ipé (trooppinen puulaji)	Brasilia	30	30	30	Vesiliukoinen puunsuoja	Poltto	265
Puumuovikomposiitti	Kiina	30	30	30	Ei mitään	Poltto	1 867
Puumuovikomposiitti	Saksa	30	30	30	Ei mitään	Poltto	1 296
Betoni	Ruotsi	30	30	30	Ei mitään	Täyttö	412

### Terrace GWP compared to GWP of driving a car

