

Rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmä

Tämä versio on vain lausuntokierrosta varten.

Versiossa esitetään rakennusten hiilijalanjäljen arvioinnin kansallinen menetelmä. Jotta menetelmää voitaisiin soveltaa rakennushankkeissa, tarvitsee se tuekseen myös rakennustuotteiden ja -prosessien päästötietokannan sekä vakioidut oletukset päästöjen kehittymisestä rakennuksen pitkän elinkaaren aikana. Nämä laaditaan ennen varsinaisen arviointimenetelmän käyttöönottoa vuonna 2019.

Sisältö

1	Tavoitteena vähähiilinen rakennuskanta.....	5
2	Arvioinnin kulku	7
2.1	Arvioinnin kohde	7
2.1.1	Rakennus.....	7
2.1.2	Elinkaaren vaiheet.....	7
2.1.3	Arviointijaksot.....	9
2.1.4	Toiminnallinen yksikkö	9
2.2	Arviointivaihtoehdot.....	9
2.2.1	Yksinkertaistettu arviointi	9
2.2.2	Tarkennettu arviointi.....	9
2.3	Arvioinnissa käytettävät tiedot	11
3	Hiilijalanjäljen arviointi	12
3.1	Hiilijalanjälki ennen käyttöä.....	16
3.1.1	Rakennustuotteiden valmistus (A1-3)	16
3.1.2	Kuljetukset työmaalle (A4)	16
3.1.3	Rakennustyömaa (A5)	17
3.2	Hiilijalanjälki käytön aikana	19
3.2.1	Laskennan rajaus.....	19
3.2.2	Energian käyttö	19
3.2.3	Korjaukset ja vaihdot.....	20
3.2.4	Käyttövaiheen arvioinnista pois rajatut elinkaaren vaiheet.....	21
3.3	Hiilijalanjälki käytön jälkeen	22
3.4	Laajamittaisten korjausten hiilijalanjäljen arviointi.....	24
4	Hiilikädenjäljen arviointi	26
4.1	Hiilikädenjäljen osatekijät.....	27

4.2	Uudelleenkäytöstä ja kierrätyksestä saatavat hyödyt	27
4.3	Hiilivarastot ja hiilinielut	28
5	Tulosten raportointi	29
5.1	Elinkaaren vaikutusten laskenta	30
5.1.1	Hiilijalanjälki	30
5.1.2	Hiilikädenjälki	30
5.2	Laskentatuloksen esittäminen	30
5.3	Arvioinnissa käytettyjen tietojen laatu	31
6	Käsitteet ja lyhenteet	32
7	Liitteet	34

LUONNOS LAUSUNTOJA VARTEN



Kuva 1. Rakennuksen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen arvioinnin vaiheet.

1 Tavoitteena vähähiilinen rakennuskanta

Suomi tavoittelee ilmastolain¹ mukaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2050 mennessä vuoden 1990 vertailutasosta lukien. Tavoite tulee vaikuttamaan myös rakennusalaan. Rakennusten hiilijalanjäljen arviointi ja rakennustyyppikohtaiset päästörajojen on suunniteltu tulevan osaksi Suomen rakennusmääräyksiä 2020-luvulla².

Tämä ohje kuvaa rakennusten hiilijalanjäljen arviointiin Suomessa käytettävän menetelmän. Sen pohjana ovat eurooppalaiset kestävästä rakentamisesta koskevat standardit (mm. EN 15643 –sarja, EN 15978 ja EN 15804) sekä alalla tehty tutkimus. Ohjeeseen lisäksi tullaan julkaisemaan rakennusmateriaalien, rakennustöiden, kuljetusten ja jätteenkäsittelyn päästötiedot sekä näihin liittyvät laskentaoletukset.

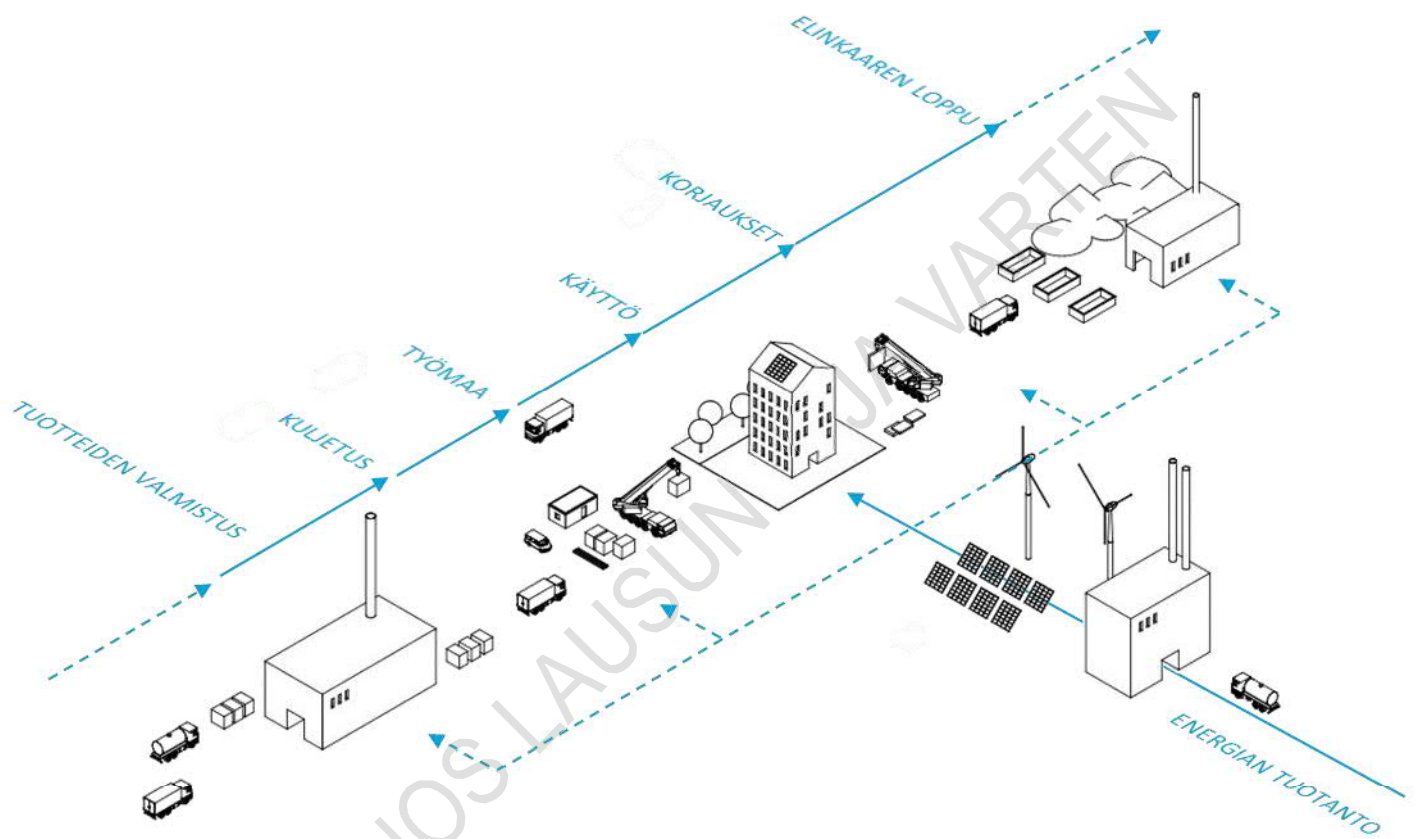
Hiilijalanjäljen lisäksi arvioidaan rakennuksen hiilikädenjälki. Sillä kuvataan rakennuksen elinkaaren aikana syntyviä mahdollisuuksia varastoida ja sitoa hiilidioksidia tai välttää päästöjä elinkaaren jälkeen. Kädenjäljen avulla pyritään mahdollistamaan ilmasto- ja ympäristösuunnittelu- ja rakennusratkaisujen yhdenmukainen raportointi.

Laskentamenetelmä on kehitetty erityisesti rakennusten suunnittelijoiden käyttöä varten. Tämän vuoksi sitä on yksinkertaistettu tieteellisten elinkaariarvioinnin menetelmien pohjalta. Menetelmä soveltuu käytettäväksi sekä uudisrakentamisen että korjausrakentamisen hankkeissa ja kaikille rakennustyypeille.

Ohjetta tullaan päivittämään ja täydentämään päästölaskennan valtavirtaistumisen tuomien kokemusten ja tarpeiden myötä.

¹ Ilmastolaki 609/2015

² Ympäristöministeriön vähähiilisen rakentamisen tiekartta:
<http://www.ym.fi/vahahiilinenrakentaminen>



Kuva 2. Rakennuksen hiilijalanjäljen osatekijät.

2 Arvioinnin kulku

2.1 Arvioinnin kohde

2.1.1 Rakennus

Arvioinnissa huomioidaan koko rakennus, tontin rakenteet sekä keskeinen osa taloteknisistä järjestelmistä. Arviointiin ei sisälly tontilla oleva kasvillisuus, maaperä tai rakentamisen aikaiset väliaikaiset telineet ja suojaukset.

Laskentaan sisältyvät rakennusosat on esitetty kuvassa 3 ja listattu yksityiskohtaisesti liitteessä 1.

2.1.2 Elinkaaren vaiheet

Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen arviointiin sisältyy koko elinkaari:

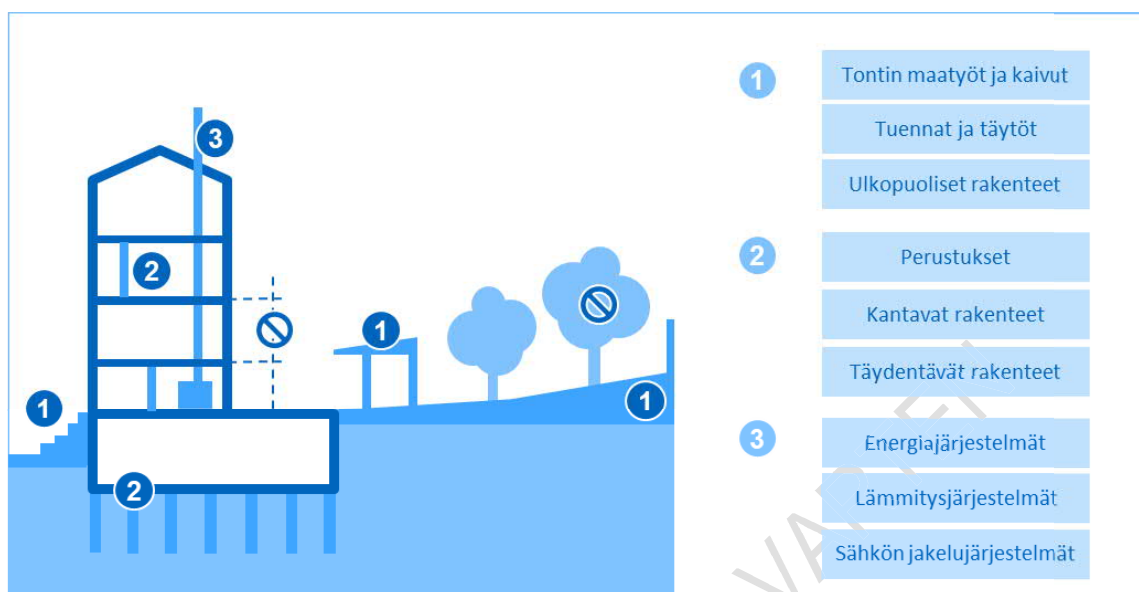
- Hiilijalanjälki
 - A: Hiilijalanjälki ennen käyttöä
 - B: Hiilijalanjälki käytön aikana
 - C: Hiilijalanjälki käytön jälkeen
- Hiilikädenjälki
 - Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset, kuten uudelleenikäytön ja kierrätyksen hyödyt (D)
 - Rakennuksen hiilivarastot ja hiilinielut

Tässä dokumentissa käytettävät rakennuksen elinkaaren vaiheet on määritelty ja numeroitu standardissa EN 15643–2. Hiilijalanjälki ennen käyttöä (A) sisältää rakennusmateriaalien valmistuksen hiilijalanjäljen (elinkaariarvioinnin vaiheet A1–3), materiaalien kuljetukset työmaalle (A4) sekä työmaan hiilijalanjäljen (A5).

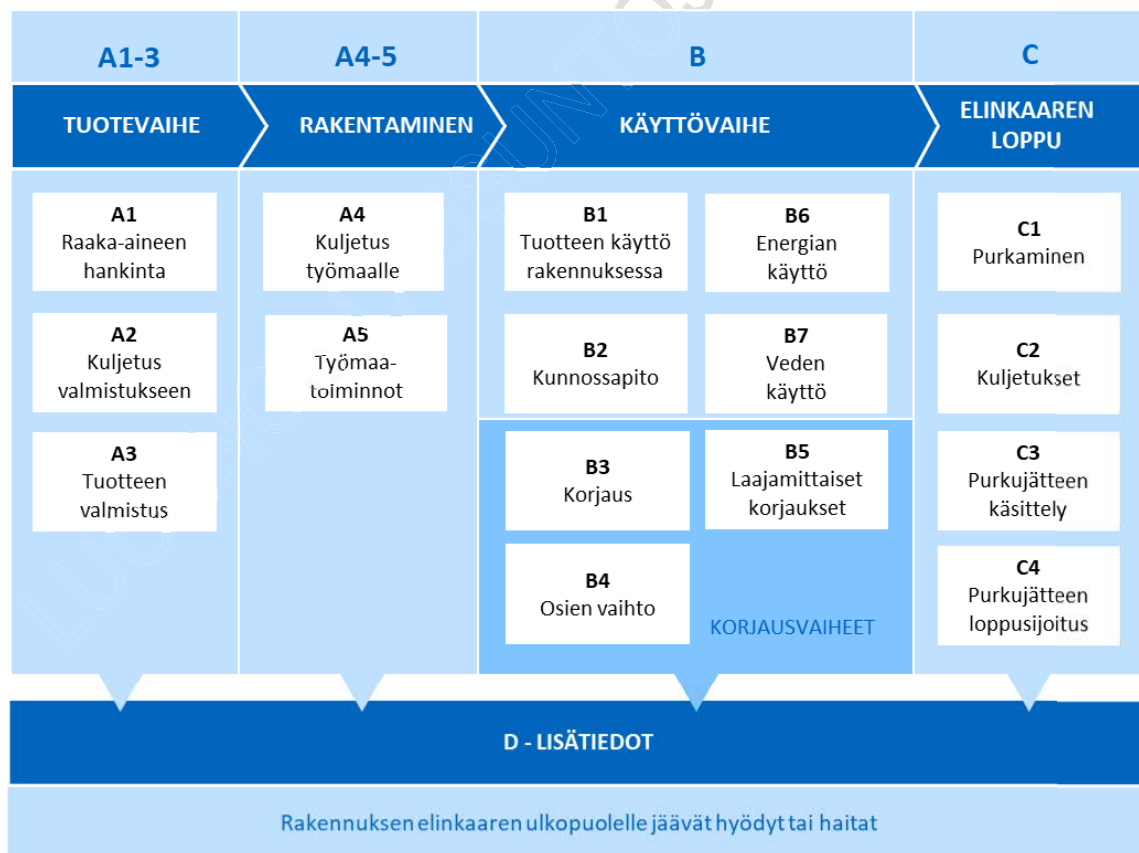
Käytön aikainen hiilijalanjälki (B) sisältää rakennuksen energiankulutuksen (B6) sekä arvioitavan elinkaaren aikana tarvittavien korjausten ja vaihtojen hiilijalanjäljen (B3–4).

Käytön jälkeinen hiilijalanjälki (C) sisältää purkutyöt (C1), purkujätteen kuljetukset jätteenkäsittelyyn ja hyödynnettäväksi (C2), jätteenkäsittelyn ja hyödyntämisen prosesseista syntyvän hiilijalanjäljen (C3) sekä jätteen loppusijoituksesta syntyvät päästöt (C4).

Näiden lisäksi arvioidaan lisätietona rakennuksen elinkaaren ulkopuolelle jäävät mahdolliset hyödyt (D), kuten rakennusmateriaalien kierrätyksen tai uudelleenikäytön kautta saavutetut vältetyt päästöt. Myös rakennuksen sisältämä pitkäikäinen eloperäisen hiilen varasto ja rakenteisiin elinkaaren aikana sitoutuvan hiilen määrä arvioidaan. Näiden hyötyjen nettosummaa kutsutaan ”hiilikädenjäljeksi” ja se kuvaa niitä myönteisiä ilmastovaikutuksia, joihin rakennus elinkaarensa aikana voi vaikuttaa.



Kuva 3. Arvioitavat rakennusosat.



Kuva 4. Rakennuksen elinkaaren vaiheet.

2.1.3 Arviointijaksot

Hiilijalanjäljen arviointi tehdään rakennustyyppistä riippuen kahdella eri tarkastelujaksoilla:

- Asuinrakennukset 75 vuotta
- Muut rakennukset: 50 vuotta

Jos samassa rakennuksessa on sekä asuintiloja että muita tiloja, tehdään arviointi sen mukaan, kumpia tiloja on pinta-alallisesti suurempi osuus. Jos tiloja on täsmälleen sama määrä, tehdään arviointi pidemmän arviointijakson mukaan.

2.1.4 Toiminnallinen yksikkö

Arvioinnin tulos jaetaan rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla. Tätä toiminnallista yksikköä voidaan käyttää eri rakennuksille tehtyjen laskelmien vertailuun.

Rakennusten vertailtavuus edellyttää, että ne ovat toiminnallisesti vastaavia. Tämä vastaavuus katsotaan täytetyksi, kun rakennustyypeittäin täytetään rakennusmääräykset.

2.2 Arviointivaihtoehdot

Rakennuksen hiilijalanjäljen arviointi voidaan tehdä joko yksinkertaistettua tai tarkennettua menettelyä käyttäen. Suunnitteluhankkeen alussa voidaan käyttää yksinkertaistettua hiilijalanjälkiarviointia. Rakennuksen käyttöönoton yhteydessä arvio voidaan päivittää tarkennetuin tiedoin.

2.2.1 Yksinkertaistettu arviointi

Yksinkertaistettua laskentamenetelmää käytetään silloin, kun rakennushankkeen elinkaaren kaikista vaiheista ei ole saatavilla tarkkoja tietoja tai elinkaaren oletuksia ei voida riittävän tarkasti tehdä. Yksinkertaistettua laskentamenetelmää voidaan käyttää esimerkiksi rakennuksen luonnosvaiheessa tai rakennuslupaa haettaessa.

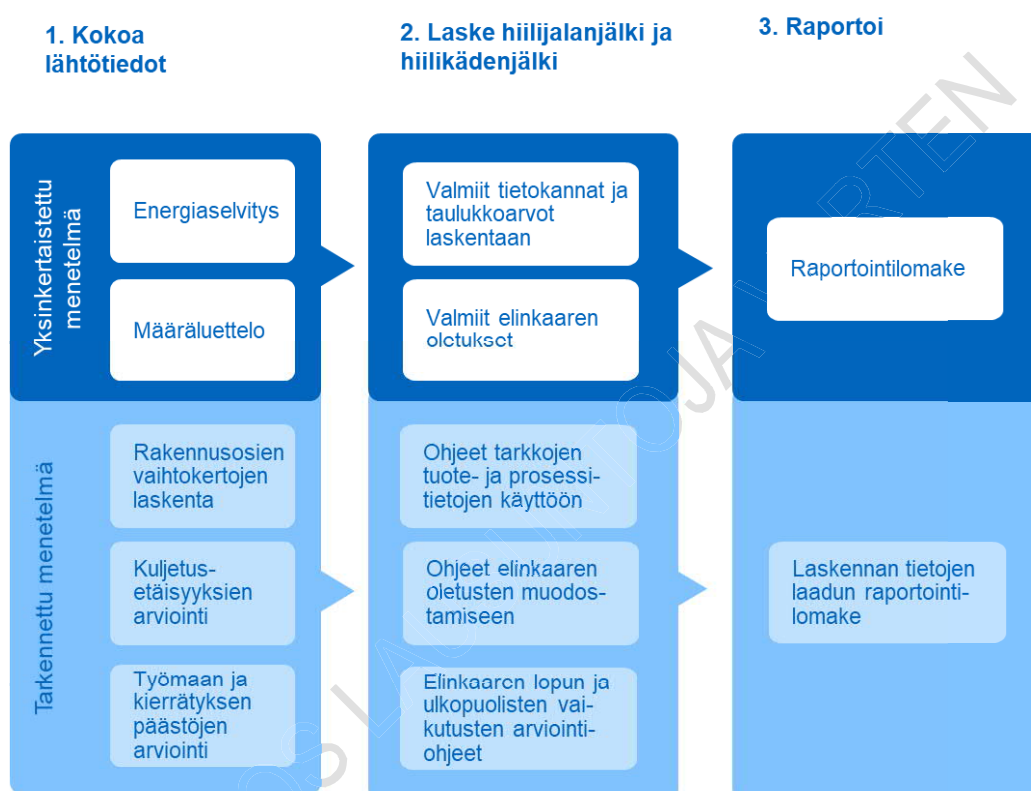
Yksinkertaistettu menetelmä sisältää hankekohtaiset laskelmat materiaalien valmistuksen (A1-3) ja ostetun energian (B6) osalta. Muiden elinkaaren vaiheiden osalta käytetään taulukkoarvoja. Niihin on lisätty epävarmuuskerroin.

2.2.2 Tarkennettu arviointi

Tarkennettu menettely sisältää ohjeet rakennuksen elinkaaren muiden vaiheiden hiilijalanjäljen arviointiin. Tarkennettua laskentamenetelmää käytetään silloin, kun rakennushankkeen tiedot ovat tarkentuneet. Tarkennetun menetelmän käyttö mahdollistaa rakennuksen suunnitteluvaiheessa valittavien ilmastomyönteisten ratkaisujen hyötyjen esiintuomisen laskennan kautta. Tällöin on kuitenkin kuvattava laskennassa käytetyt

elinkaaren oletukset sekä päästötiedot läpinäkyvästi sekä tehtävä arviointi niiden laadusta liitteen 7 mukaan.

Tarkennettua menetelmää voidaan soveltaa myös siten, että osa elinkaaren vaikutuksista lasketaan tarkennetun ja osa yksinkertaistetun menetelmän mukaan. Tällöin on ilmoitettava, mitä laskentatapaa on käytetty kussakin elinkaaren vaiheessa.



Kuva 5. Arvioinnin vaiheet.

2.3 Arvioinnissa käytettävät tiedot

Elinkaaren hiilijalanjälkilaskennassa voidaan käyttää joko tarkkoja hankekohtaisia tietoja tai taulukkoarvoja, jotka kuvaavat tietyn elinkaaren vaiheen tyypillistä hiilijalanjälkeä.

Taulukkoarvot³ edustavat tyypillisiä suomalaisia päästöjä rakennusten ja rakennustuotteiden elinkaaren eri vaiheissa. Näihin tietoihin on lisätty epävarmuuskerroin, joka tekee luvuista korkeampia, kuin keskimääräisten tarkasti laskettujen tuotteiden tai prosessien päästöt.

Tarkkojen hankekohtaisten tietojen tulee rakennustuotteiden osalta pohjautua standardin EN 15804 mukaiseen ympäristöselosteeseen. Kuljetusten ja prosessien osalta tarkkojen tietojen tulee perustua luotettavaan arvioon prosessin energiankulutuksesta tai päästöistä.

Taulukko 1. Yhteenveto arvioinnin sisällöstä

Arvioitavat elinkaaren vaiheet	A. Hiilijalanjälki ennen käyttöä	→ Luku 3.1
	B. Hiilijalanjälki käytön aikana	→ Luku 3.2
	C. Hiilijalanjälki käytön jälkeen	→ Luku 3.3
	Lisätieto: Hiilikädenjälki	→ Luku 4
Arvioitavat rakennusosat	<ul style="list-style-type: none"> • Tontti ja sen rakenteet • Kantavat ja täydentävät rakenteet • Osa taloteknisistä järjestelmistä 	→ Liite 1
Toiminnallinen yksikkö	<ul style="list-style-type: none"> • 1 m² rakennuksen lämmitettyä nettoalaa 	
Arviointijaksot	<ul style="list-style-type: none"> • Asuinrakennukset: 75 vuotta • Muut rakennukset: 50 vuotta 	
Arviointivaihtoehdot	<ul style="list-style-type: none"> • Yksinkertaistettu arviointi • Tarkka arviointi 	→ Luku 3

³ Lausuntokierroksella ja testikäytössä olevat taulukkoarvot ovat suuntaa-antavia, eikä niitä ole tarkoitettu myöhempään käyttöön. Lopulliset taulukkoarvot laaditaan myöhemmin.

3 Hiilijalanjäljen arviointi

Rakennuksen elinkaaren päästövaikutusten laskenta Yksinkertaistettu menetelmä

Hiilijalanjälki



**Materiaalien
hiilijalanjälki**

=

Materiaalien
paino

X

Vaihto-
kerrat

X

Materiaalien
päästö-
kertoimet



**Ostoenergian
hiilijalanjälki**

=

Osto-
energian
kulutus
vuodessa

X

Energia-
muotojen
päästö-
kertoimet

X

Arviointi-
jakson
pituus



**Kuljetusten
hiilijalanjälki**

→

Valmiit taulukkoarvot



**Työmaan
hiilijalanjälki**

→

Valmiit taulukkoarvot



**Elinkaaren
lopun
hiilijalanjälki**

→

Valmiit taulukkoarvot

Hiilikädenjälki



**Materiaalien
hiilisisältö**

=

Materiaalien
paino

X

Eloperäisen
tai
sitoutuvan
hiilen määrä

**Elinkaaren
ulkopuoliset
hyödyt**

→

Valmiit taulukkoarvot

Rakennuksen elinkaaren päästövaikutusten laskenta Tarkennettu menetelmä

Hiilijalanjälki



**Materiaalien
hiilijalanjälki**

=

Materiaalien
paino

X

Vaihto-
kerrat

X

Materiaalien
päästö-
kertoimet



**Ostoenergian
hiilijalanjälki**

=

Osto-
energian
kulutus
vuodessa

X

Energia-
muotojen
päästö-
kertoimet

X

Arviointi-
jakson
pituus



**Kuljetusten
hiilijalanjälki**

=

Kuljetus-
etäisyydet

X

Poltto-
aineiden
kulutus

X

Poltto-
aineiden
päästö-
kertoimet



**Työmaan
hiilijalanjälki**

=

Työmaalla
kulutettu
energia

X

Energian
päästö-
kertoimet



**Elinkaaren
lopun
hiilijalanjälki**

=

Käsittelyyn
kulutettu
energia

X

Energian
päästö-
kertoimet

Hiilikädenjälki



**Materiaalien
hiilisisältö**

=

Materiaalien
paino

X

Eloperäisen
tai
sitoutuvan
hiilen määrä

Elinkaaren
ulkopuoliset
hyödyt



Laskentaohjeet

Rakennuksen hiilijalanjäljen arviointiin sisällytettävät elinkaaren vaiheet		
<i>Elinkaaren vaihe</i>	<i>Arviointi</i>	<i>Ohjeistus</i>
Hiilijalanjälki ennen käyttöä		
A1-3 Tuotteiden valmistus	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.1.1
A4 Kuljetukset työmaalle	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.1.2
A5 Työmaatoiminnot	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.1.3
Hiilijalanjälki käytön aikana		
B1 Tuotteiden käyttö rakennuksessa	✗ Ei arvioida	
B2 Ylläpito	✗ Ei arvioida	
B3-4 Korjaukset ja vaihdot	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.2.3
B5 Laajamittaiset korjaukset	Oma erillinen arviointi	→ Kohta 3.4
B6 Energian käyttö	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.2.2
B7 Veden käyttö	✗ Ei arvioida	
Hiilijalanjälki käytön jälkeen		
C1 Purkutyöt	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.3.1
C2 Kuljetukset käsittelyyn	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.3.2
C3 Jätteenkäsittely	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.3.3
C4 Loppusijoitus	✓ Arvioidaan	→ Kohta 3.3.4
Hiilikädenjälki		→ Luku 4

3.1 Hiilijalanjälki ennen käyttöä

3.1.1 Rakennustuotteiden valmistus (A1-3)

Rakennustuotteiden määrät lasketaan aina hankekohtaisesti. Arviointitapa on sama yksinkertaistetussa ja tarkennetussa arviointimenetelmässä. Laskentaan sisältyvät sekä kohteen valmistuksessa käytetyt, että työmaalla ylijääviksi arvioidut rakennustuotteet. Laskentaan sisällytettävät rakennusosat on lueteltu liitteessä 1.

Rakennustuotteiden valmistuksen hiilijalanjälki yksinkertaistetussa ja tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Lasketaan käyttäen hankekohtaisia materiaalien määrätietoja.

Jos rakennuksessa käytetään uudelleen vanhoja rakennusosia tai tuotteita, niiden valmistuksen tai uudelleenkäyttöön valmistelun päästöt eivät sisälly laskentaan.

Tarvittavat tiedot: Käytettyjen rakennustuotteiden määräluettelo liitteen 1 rajauksen mukaan.

Päästötietojen lähteet: Rakennustuotteiden ympäristöselosteet⁴ tai liitteenä olevat taulukkoarvot⁵.

3.1.2 Kuljetukset työmaalle (A4)

Rakentamisvaiheen kuljetuksen hiilijalanjäljen arviointiin sisältyvät kaikki rakennustuotteiden, materiaalien ja maamassojen kuljetukset rakennustyömaalle, mukaan lukien mahdolliset välivarastointi- tai esivalmistuspaikat. Kuljetuksiin sisältyvät myös rakennustyömaalla syntyvien rakennusjätteiden kuljetukset jätteenkäsittelyyn tai välivarastoihin. Rakennuskoneiden kuljetusta tai rakennustyöntekijöiden matkoja ei oteta huomioon.

Kuljetusten hiilijalanjälki yksinkertaistetussa menetelmässä

Arviointitapa: Kuljetusten hiilijalanjälki lasketaan liitteen 2 taulukkoarvoilla, jotka sisältävät sekä keskimääräiset etäisyydet että kuljetusmuotojen päästötiedot.

⁴ Ympäristöselosteen tulee olla voimassa, edustaa valittua tuotetta sekä laadittu standardin EN 15804 tai sitä tarkentavan standardoidun tuoteryhmäsäännön mukaan.

⁵ Lausuntokierroksella ja testikäytössä olevat taulukkoarvot ovat suuntaa-antavia, eikä niitä ole tarkoitettu myöhempään käyttöön. Lopulliset taulukkoarvot laaditaan myöhemmin.

Kuljetusten hiilijalanjälki tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Kuljetuksen päästöt lasketaan kuljetusmuodoittain käyttäen eri kuljetusmuodoille ja polttoaineille tyypillisiä päästökertoimia. Matka lasketaan molempiin suuntiin siten, että menomatalla kuorman täyttöasteeksi oletetaan 80 % ja paluumatkalla 0 %. Tontilta pois ja tontille kuljetettavien maamassojen kuormien täyttöasteeksi oletetaan 100 %.

Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden kuljetusetäisyydet arvioidaan kuten käytön jälkeisten päästöjen arvioinnissa (elinkaaren vaihe C).

Tarvittavat tiedot: Arvio tuotteiden kuljetusetäisyyksistä sekä käytetyistä kuljetusmuodoista.

Päästötietojen lähteet: Käytettyjen kuljetusvälineiden tarkat päästöt (esim. CO_{2e} / tonni-kilometri).

3.1.3 Rakennustyömaa (A5)

Työmaan hiilijalanjälkeen sisältyvät sekä työkoneiden että rakennustöitä varten mahdollisesti tarvittavien väliaikaisten tilojen tai muiden prosessien päästöt.

Rakennustyömaan hiilijalanjälki yksinkertaistetussa menetelmässä

Arviointitapa: Rakennustyömaan hiilijalanjälki lasketaan liitteen 2 taulukkoarvoilla, jotka sisältävät tyypilliset työmaan päästöt.

Rakennustyömaan hiilijalanjälki tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Hiilijalanjälki lasketaan rakennustöihin kuluvan energian ja polttoainesten päästöjen pohjalta.

Väliaikaisten työmaatilojen tai työmaatoimintojen aiheuttama hiilijalanjälki lasketaan mukaan, vaikka se ei syntyisi arvioinnin kohteena olevan rakennuksen tontilla. Jos työmaatilat tai aputoiminnot palvelevat myös muita kuin arvioinnin kohteena olevaa rakennusta, jaetaan näiden tilojen ja toimintojen hiilijalanjälki suhteessa niiden palvelevien rakennusten bruttopinta-alaan.

Rakennusvaiheessa käyttämättä jääneet rakennustuotteet, työmaalla syntyvät jätteet, kierrätettävät tai uudelleenkäytettävät rakennustuotteet lasketaan kuten elinkaaren vaiheessa C (purkuvaihe), mutta raportoidaan vaiheessa A5. Käyttämättä jääneiden tai jätteenä päätyvien rakennustuotteiden valmistuksen ja jätteenkäsittelyn päästöt sisältyvät vaiheen A5 laskentaan.

Laskentaan eivät sisälly väliaikaiset työmaan rakenteet, telineet, muottirakenteet, sääsuojaukset ja muut vain rakennustyömaata palvelevat tuotteet, jotka eivät jää osaksi rakennusta tai tonttia.

Tarvittavat tiedot: Työmaalla kulutettu ostoenergia ja polttoaineet.

Päästötietojen lähteet: Energiamuotojen ja polttoaineiden päästötiedot.

LUONNOS LAUSUNTOJA VARTEN

3.2 Hiilijalanjälki käytön aikana

3.2.1 Laskennan rajaus

Käytön aikaisen hiilijalanjäljen laskenta on rajattu koskemaan energian kulutusta, korjauksia ja materiaalien vaihtoja. Ylläpitotoimet, tuotteiden käytöstä aiheutuvat päästöt ja vesihuollon päästöt on rajattu laskennan ulkopuolelle.

3.2.2 Energian käyttö

Energian käytöstä aiheutuvan hiilijalanjäljen laskenta on sama yksinkertaistetussa ja tarkennetussa arviointimenetelmässä.

Ostoenergian kulutuksen hiilijalanjälki yksinkertaistetussa ja tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Rakennuksessa käytettävän energian määrä lasketaan rakennuksen laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta, joka on määritetty uuden rakennuksen energiatehokkuudesta annetun asetuksen mukaan⁶. Jos rakennukselle ei ole laadittu asetuksen mukaista energiaselvitystä, arvioidaan laskennallinen ostoenergiankulutus samaa laskentamenetelmää käyttäen.

Elinkaaren aikainen käyttöenergian hiilijalanjälki lasketaan energiamuodoittain vuosittaisen laskennallisen ostoenergiankulutuksen ja energian päästökertoimen avulla.

Energian hiilijalanjälkilaskentaan ei sisälly laitesähköä tai niitä teknisiä järjestelmiä, joita ei ole lueteltu energiatehokkuusasetuksessa.

Tarvittavat tiedot: Rakennuksen laskennallinen ostoenergian tarve.

Päästötietojen lähteet: Laskennassa käytettävät energiamuotojen päästökertoimet on esitetty liitteessä 3. Energian päästökertoimissa on huomioitu, että arviointijakson aikana (50 tai 75 vuotta) energian päästöjen odotetaan laskevan Suomen energia- ja ilmastostrategian toimenpiteiden mukaisesti.

⁶ Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017.

3.2.3 Korjaukset ja vaihdot

Korjauksilla ja vaihdoilla tarkoitetaan rakennuksen käytön aikana tehtäviä tavanomaisia korjauksia ja yksittäisten rakennustuotteiden tai osien vaihtoja. Myös tarvittavat huolto- maalaukset, kittaukset, tiivistykset ja vastaavat toimet sisältyvät tähän arviointiin.

Rakennuksen laajamittaiset korjaukset (B5) ovat oma erillinen arviointinsa (ks. 3.4), eikä sitä sisällytetä uudisrakennuksen käyttövaiheen elinkaariarviointiin. Laajamittaisella korjauksella tarkoitetaan YMa 2/17 2 § mukaista korjausta⁷.

Korjausten ja vaihtojen hiilijalanjälki yksinkertaistetussa menetelmässä

Korjausten ja vaihtojen hiilijalanjäljen arviointi tehdään liitteen 2 taulukkoarvoilla.

Korjausten ja vaihtojen hiilijalanjälki tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Korjausten ja vaihtojen hiilijalanjälki lasketaan hankekohtaisin oletuksin seuraavien vaiheiden summana:

- Vaihnettavien rakennusosien valmistuksen ympäristövaikutukset arvioidaan kuten tuotteiden valmistusvaiheessa (A1–3).
- Korjaustöiden ja kuljetusten ympäristövaikutukset arvioidaan kuten rakennusvaiheessa (A4–5).
- Rakennusosien purkamisen ja jätteenkäsittelyn ympäristövaikutukset arvioidaan kuten rakennuksen purkuvaiheessa (C).

Kaikki tässä mainittujen korjausten ja vaihtojen ympäristövaikutukset raportoidaan kuitenkin käyttövaiheen vaikutuksina (B3–4), eikä niitä ilmoiteta valmistus-, rakennus- tai purkuvaiheen päästöissä.

Korjaus- ja vaihtotarpeen arvioinnin oletusten tulee pohjautua ensisijaisesti rakennusosan tai rakennustuotteen tekniseen käyttöikään. Rakennusosien korjausten (B3) ja vaihtojen (B4) välit määritellään suunnitteluvaiheessa. Oletukset rakennustuotteiden vaihtoväleistä tehdään liitteen 4 mukaan.

Tarvittavat tiedot: Kuten elinkaaren vaiheissa A1–5 ja C1–2.

Päästötietojen lähteet: Kuten elinkaaren vaiheissa A1–5 ja C1–2.

⁷ 2/17 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta.

3.2.4 Käyttövaiheen arvioinnista pois rajatut elinkaaren vaiheet

Rakennustuotteiden käytöstä syntyvät päästövaikutukset (B1) eivät sisälly tämän menetelmäohjeen mukaiseen elinkaarilaskentaan.

Ylläpitotoimet (B2) eivät sisälly tämän menetelmäohjeen mukaiseen rakennuksen elinkaarilaskentaan. Rakennuksen huoltomaalaukset, kittaukset, tiivistykset ja muut niihin rinnastuvat toimenpiteet lasketaan osaksi korjauksia ja vaihtoja (B3–4).

Kiinteistössä käytettävän veden puhdistuksesta ja kuljetuksesta tai jäteveden kuljetuksesta ja käsittelystä aiheutuvat päästöt (B7) eivät sisälly elinkaaren päästölaskentaan. Veden lämmittämiseen tai jäähdyttämiseen käytetyn energian päästöt sisältyvät osaksi käytönaikaisen energiakulutuksen (B6) päästölaskentaa.

LUONNOS LAUSUNTOJA VARTEN

3.3 Hiilijalanjälki käytön jälkeen

Rakennuksen elinkaaren katsotaan loppuvan, kun rakennus on purettu ja tontilta on kuljetettu pois kaikki rakennusmateriaalit ja tontti on valmis seuraavaa käyttöä varten.

Koska rakennuksen elinkaaren loppu on pitkän ajan päässä arviointihetkestä, sen arviointiin sisältyvät epävarmuudet suuria. Tämän vuoksi elinkaaren lopun hiilijalanjäljen arvioinnissa sovelletaan tilastopohjaisia tietoja myös osana tarkennettua menetelmää.

Hiilijalanjälki käytön jälkeen yksinkertaistetussa menetelmässä

Hiilijalanjälki arvioidaan liitteen 2 taulukkoarvojen mukaan.

Hiilijalanjälki käytön jälkeen tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Hiilijalanjälki lasketaan hankekohtaisesti vaiheiden C1–3 osalta.

3.3.1 Purkutyöt (C1)

Rakennuksen purkutöiden ympäristövaikutukset lasketaan purkutöihin kuluvan energian päästöjen pohjalta. Tähän sisältyvät sekä työkoneiden että purkutöitä varten mahdollisesti tarvittavien väliaikaisten tilojen sekä valaistuksen, lämmityksen, jäähdytyksen, pölynsidonnan tai muiden prosessien päästöt.

3.3.2 Kuljetukset (C2)

Elinkaaren lopun kuljetuksiin sisältyvät kaikki kuljetukset purkupaikalta uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja jätteenkäsittelyyn, mukaan lukien mahdolliset välivarastointi- tai jatkokäsittelypaikat.

Kuljetusetäisyydet arvioidaan laskentahetkellä olemassa olevien jätteenkäsittely-, kierrätys- tai uudelleen käsittelylaitosten sijainnin mukaan. Purkujätteiden kuljetusvaiheeseen voi sisältyä useita peräkkäisiä kuljetuksia. Matkat lasketaan molempiin suuntiin siten, että noutomatkalla kuorman täyttöasteeksi oletetaan 0 % ja paluumatkalla 80 %. Jos kuljetusetäisyydet eivät arviointivaiheessa ole tiedossa, voidaan käyttää liitteen 2 mukaisia keskimääräistä kuljetuksen hiilijalanjälkeä.

Kuljetuksen päästöt lasketaan kuljetusmuodoittain käyttäen eri kuljetusmuodoille ja polttoaineille tyypillisiä päästökertoimia.

3.3.3 Jätteenkäsittely (C3)

Kaikkeen jätteenkäsittelyyn, tuotteiden uudelleenkäyttöön, hyödyntämiseen ja energian talteenoton elinkaariarviointiin sovelletaan rakennustuotteiden päästötietokannan materiaaliluokkakohtaisia oletuksia⁸. Nämä oletukset noudattavat jätetilastojen mukaisia toteumia eri rakennus- ja purkujätelajeille Suomessa.

Materiaalien energiana hyödyntämisen haitat ilmoitetaan elinkaaren ulkopuolisina vaikutuksina (elinkaaren vaihe D). Vastaavat hyödyt ilmoitetaan osana rakennuksen elinkaaren hiilikädenjälkeä. Nämä koskevat myös vaarallisia jätteitä.

3.3.4 Loppusijoitus (C4)

Jätteen loppusijoituksen hiilijalanjätkilaskentaan käytetään rakennustuotteiden päästötietokannan materiaaliluokkakohtaisia oletuksia.

Tarvittavat tiedot:

- C1: Purkutyömaan ostoenergian ja polttoaineiden kulutus.
- C2: Kuljetusetäisyydet, käytettävät kuljetusvälineet ja niiden energiankulutus.
- C3–4: Purettujen materiaalien paino.

Päästötietojen lähteet:

- C1–2: Kuten elinkaaren vaiheissa A4–5.
- C3–4: Materiaalien päästötietokanta.

⁸ Lausuntovaiheen huomautus: Materiaaliluokkakohtaiset oletukset laaditaan lopullista menetelmää varten.

3.4 Laajamittaisten korjausten hiilijalanjäljen arviointi

Laajamittaisten korjaushankkeiden hiilijalanjälki arvioidaan erikseen. Uudisrakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen arviointiin ei sisällytetä oletuksia laajamittaisista korjauksista. Korjaus on laajamittainen, kun rakennuksen vaippaan tai teknisiin järjestelmiin liittyvien korjausten jälleenrakentamiskustannuksiin perustuvat kokonaiskustannukset ovat yli 25 prosenttia rakennuksen arvosta, rakennusmaan arvo pois lukien.

Arviointiin sovelletaan samaa menettelyä kuin uudisrakentamisen hiilijalanjäljen arvioinnissa. Mukaan ei kuitenkaan sisällytetä korjattavan rakennuksen elinkaaren aiempia rakennus-, korjaus- ja käyttövaiheita vaan tarkastelu alkaa vasta peruskorjauksesta.

Laajamittaisen korjauksen hiilijalanjälki voidaan arvioida joko yksinkertaista tai tarkennettua menetelmää käyttäen.

Taulukko X. Laajamittaisen korjauksen hiilijalanjäljen arviointi		
Laajamittaisen korjauksen vaihe	Arviointitapa	Ohjeistus
Korjauksessa tarvittavien uusien rakennustuotteiden valmistus	Arvioidaan kuten uudisrakennuksen rakennustuotteiden valmistuksen (A1–3) hiilijalanjälki	→ 3.1.1
Rakennustuotteiden ja materiaalien kuljetus työmaalle	Arvioidaan kuten uudisrakennuksen rakennustuotteiden kuljetuksen (A4) hiilijalanjälki	→ 3.1.2
Vanhojen rakenteiden purku	Arvioidaan kuten rakennuksen elinkaaren lopulla tapahtuvan purkamisen (C1) hiilijalanjälki	→ 3.3.1
Korjaustyömaan hiilijalanjälki	Arvioidaan kuten uudisrakennuksen työmaan (A5) hiilijalanjälki	→ 3.1.3
Korjauksesta syntyvän rakennus- ja purkujätteen kuljetus jätteenkäsittelyyn	Arvioidaan kuten rakennuksen elinkaaren lopulla tapahtuvan kuljetuksen (C2) hiilijalanjälki	→ 3.3.2

Korjauksesta syntyvän rakennus- ja purkujätteen jatkokäsittely

Arvioidaan kuten rakennuksen elinkaaren lopulla tapahtuvan jätteenkäsittelyn (C3) hiilijalanjälki

→ 3.3.3

LUONNOS LAUSUNTOJA VARTEN

4 Hiilikädenjäljen arviointi

4.1 Hiilikädenjäljen osatekijät

Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan sellaisia ilmastohyötyjä, joita rakennuksen elinkaaren aikana voidaan saavuttaa ja joita ei syntyisi ilman rakennushanketta. Näihin sisältyvät elinkaaren ulkopuoliset hyödyt mm. rakennusosien uudelleenkäyttö tai materiaalien kierrätyksestä (elinkaaren vaihe D). Hiilikädenjälkeen sisältyy myös rakennusmateriaaleihin varastoitunut eloperäinen hiili sekä niihin elinkaaren aikana mahdollisesti sitoutuva ilmakehän hiilidioksidi. Hiilikädenjälki lasketaan aina nettomääräisenä, eikä sitä yhdistetä hiilijalanjälkeen.

4.2 Uudelleenkäytöstä ja kierrätyksestä saatavat hyödyt

Uudelleenkäytettävien rakennusosien tai kierrätettävien materiaalien avulla voidaan välttää uusien vastaavien tuotteiden kasvihuonekaasupäästöt. Tästä aiheutuvat nettohyödyt ilmoitetaan erillisenä lisätietona, jota ei vähennetä rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljestä.

Uudelleenkäytön ja kierrätyksen hyödyt yksinkertaistetussa menetelmässä

Uudelleenkäytön ja kierrätyksen kautta oletetusti saatavat ilmastohyödyt arvioidaan rakennusmateriaalikohtaisesti käyttäen rakennustuotteiden päästötietokannan valmiita vakiokertoimia.

Uudelleenkäytön ja kierrätyksen hyödyt tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Arviointikohteen elinkaaren systeeminrajojen ulkopuolelle poistuvien uudelleenkäytettävien komponenttien sekä kierrätettävien tai energiahöydyntettävien materiaalien nettokasvihuonekaasupäästöt lasketaan ja ilmoitetaan vaiheessa D nettomääräisten materiaali- ja energiavirtojen perusteella.

Tuotteiden uudelleenkäytön sekä materiaalien kierrätyksestä ja energiahöydyntämisestä tulevaisuudessa oletetusti aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt lasketaan käyttämällä rakennustuotteiden päästötietokannan materiaali- tai tuoteryhmäkohtaisia taulukkoarvoja.

Päästötietokannassa esitetyistä materiaali- tai tuoteryhmäkohtaisista tilastollisten oletusten uudelleenkäyttö-, kierrätys- ja energiahöydyntämisasteiden mukaisista määristä saadaan vaiheen D kohdennettavat nettomääräiset materiaali- ja energiamäärät vähentämällä niistä tuotteen valmistuksessa käytetyn kierrätysmateriaalin massa ja kierrätyspolttoaineen energiasisältö.

Tarvittavat tiedot: Uudelleenkäytettävien ja kierrätettävien rakennusosien paino.

Käytettävät päästötietolähteet: Tuotteiden ympäristöselosteet tai liitteenä oleva tietokanta.

4.3 Hiilivarastot ja hiilinielut

Hiilikädenjälkeen lasketaan puutuotteiden hiilivarastot ja sementtiä sisältävien tuotteiden hiilinielut. Ne ilmoitetaan erillisenä lisätietona, jota ei vähennetä rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljestä.

Hiilivarastot ja hiilinielut yksinkertaistetussa menetelmässä

Hiilivarastot ja hiilinielut arvioidaan joko rakennustuotteen ympäristöselosteen tietojen tai liitteenä olevien taulukkoarvojen avulla.

Tarvittavat tiedot:

- Hiiltä varastoivien puupohjaisten rakennusosien kuivapaino.
- Hiiltä sitovien sementtipohjaisten tuotteiden määrä.

Käytettävät päästötietolähteet: Tuotteiden ympäristöselosteet tai liitteenä oleva rakennustuotteiden päästötietokanta.

Hiilivarastot ja hiilinielut tarkennetussa menetelmässä

Arviointitapa: Hiilivarastojen ja hiilinielujen arviointiin käytetään ensisijaisesti rakennustuotteen ympäristöselosteen tietoja. Jos ympäristöselosteita ei ole käytettävissä, lasketaan tiedot seuraavasti:

- Puupohjaisten tuotteiden hiilivarasto standardien EN 16485 ja EN 16449 mukaan.
- Sementtipohjaisten tuotteiden hiilinielu standardin EN 16757 ja teknisen raportin EN TR 17310⁹ mukaan.

Tarvittavat tiedot:

- Arvioitaessa ympäristöselosteen pohjalta: Rakennustuotteiden paino tai määrä.
- Laskettaessa standardien pohjalta: Laskentamenetelmien tietovaatimukset.

Käytettävät päästötietolähteet: Tuotteiden ympäristöselosteet tai liitteenä oleva rakennustuotteiden päästötietokanta.

⁹ Lausuntovaiheen huomautus: Tekninen raportti EN TR 17310 odottaa vielä vahvistusta. Ennen teknisen raportin lopullista versiota voidaan käyttää raportin luonnosversiota.

5 Tulosten raportointi

5.1 Elinkaaren vaikutusten laskenta

5.1.1 Hiilijalanjälki

Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta tehdään laskemalla yhteen elinkaariarviointiin sisältyvien moduulien kasvihuonekaasupäästöt. Ilmastoa lämmittävät vaikutukset ilmoitetaan kokonaissummana, jossa ovat mukana fossiiliset (*fossil*) päästöt. Eloperäiset (*biogenic*) päästöt jätetään huomiotta, jos tuotteiden eloperäiset raaka-aineet ovat peräisin kestävästi hoidetusta alkuperästä¹⁰.

Laskennan tulokset ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenttien painona jaettuna rakennuksen lämmitetyllä nettopinta-alalla (kg CO₂e/m²). Hiilijalanjälki esitetään positiivisena kokonaislukuna.

5.1.2 Hiilikädenjälki

Hiilikädenjälki lasketaan summaamalla yhteen elinkaaren eloperäiset hiilivarastot, hiilinielut ja elinkaaren ulkopuolella tapahtuvan materiaalien uudelleenikäytön, kierrätyksen tai energiahöydyntämisen avulla vältettävät päästöt. Laskennan tulee olla läpinäkyvää ja perustua laskentahetkellä käytössä olevaan tavanomaiseen tuotanto-, kierrätys- tai energiateknologiaan.

Hiilikädenjälkeä ei liitetä osaksi elinkaaren päästöjä, vaan se esitetään erillisenä lisätietona. Hiilikädenjälki ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentin painona jaettuna rakennuksen lämmitetyllä nettopinta-alalla (kg CO₂e/m²). Hiilikädenjälki esitetään negatiivisena kokonaislukuna.

5.2 Laskentatuloksen esittäminen

Elinkaariarvioinnin tulos esitetään liitteen 6 osoittaman periaatteen mukaan. Uudisrakennuksen arvioinnin tulokset raportoidaan erikseen seuraaville rakennuksen elinkaaren vaiheille.

- Ennen käyttöä (vaiheet A1–5)
- Käytön aikana (vaiheet B3–4, B6)
- Käytön jälkeen (vaiheet C1–4)
- Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (D)

Laajamittaisen korjauksen arvioinnin tulokset raportoidaan erikseen seuraaville rakennuksen elinkaaren vaiheille.

¹⁰ Kestävällä alkuperällä tarkoitetaan esimerkiksi kolmannen osapuolen varmistamia metsäsertifikaatteja.

- Ennen peruskorjausta (A1–5)
- Peruskorjauksen jälkeisen käytön aikana (B3–4, B6)
- Käytön jälkeen (C1–4)
- Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (D)

5.3 Arvioinnissa käytettyjen tietojen laatu

Elinkaariarvioinnin tulosten laatua tai tarkkuutta tulee arvioida laskennassa käytettyjen tietojen maantieteellisen, teknologisen ja ajallisen edustavuuden näkökulmasta. Lisäksi laskennan epävarmuudet tulee raportoida läpinäkyvästi.

Käytettäessä yksinkertaistettua laskentamenetelmää arvioinnin tulokset katsotaan luotettavaksi, kun rakennusmateriaalit on raportoitu liitteen 1 mukaan, kun laskennallinen ostoenergian määrä on laskettu uuden rakennuksen energiatehokkuudesta annetun asetuksen¹¹ mukaan ja kun muilta osin on käytetty liitteiden taulukkoarvoja sekä elinkaariarviointimenetelmää varten laadittua kansallista päästötietokantaa¹².

Käytettäessä tarkennettua laskentamenetelmää tulokset katsotaan luotettavaksi, kun yksinkertaistetun menetelmän edellytysten lisäksi ne täyttävät liitteen 7 mukaan raportoidut vähimmäisvaatimukset ajallisesta, maantieteellisestä ja teknologisesta edustavuudesta sekä tietoihin liittyvistä epävarmuuksista¹³.

¹¹ Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017.

¹² Lausuntovaiheen huomautus: Päästötietokanta kehitetään myöhemmin. Testausvaiheessa on käytössä väliaikainen tietokanta.

¹³ Raportointi perustuu Euroopan komission Level(s)-menetelmään.

6 Käsitteet ja lyhenteet

Käsite	EN-standardin käsite	Merkitys
Arviointijakso	Reference study period	Ajanjakso, jolle elinkaarilaskenta tehdään. Rakennuksen käyttöikä voi olla pidempi, kuin elinkaariarvioinnin ajanjakso.
Elinkaaren vaihe	Module	Standardin EN 15643-2 mukainen rakennuksen elinkaaren vaihe.
Eloperäinen hiili	Biogenic carbon	Ilmakehästä yhteyttämisen kautta eloperäiseen materiaaliin sitoutunut hiili.
Fossiilinen hiili	Fossil carbon	Fossiilisista lähteistä peräisin oleva hiili.
Hiilidioksidiekvivalentti	Carbon dioxide equivalent	Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus muunnettuna hiilidioksidin vastaavaksi vaikutukseksi.
Hiilijalanjälki	Carbon footprint	Tuotteen tai palvelun elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasujen summa.
Hiilikädenjälki	Carbon handprint	Tuotteen tai palvelun elinkaaren aikana syntyvien ilmastohyötyjen summa muunnettuna hiilidioksidiekvivalenteiksi.
Hiilinielu	Carbon sink	Toiminto, joka poistaa ilmakehästä hiilidioksidia. Hiilinielu voi olla joko luonnollinen (kuten kasvava metsä), kemiallinen (kuten sementin karbonisoituminen) tai keinotekoinen (kehitettävät teknologiat).
Hiilivarasto	Carbon storage	Tuotteeseen tai materiaaliin varastoitunut ilmakehän hiili. Esimerkiksi puun kuivapainosta puolet on ilmakehän hiiltä.
Oletus	Scenario	Tulevaisuudessa tapahtuvien elinkaaren vaiheille ja niiden ympäristövaikutuksille laadittu oletus. Oletuksen tulee perustua olemassa olevaan lainsäädäntöön, tyyppilliseen teknologiaan tai asiakkaan vaatimuksiin.
Toiminnallinen vastaavuus	Functional equivalence	Tuotteen tai rakennuksen tekninen tai toiminnallinen vaatimus, joka mahdollistaa sen vertailun toiseen tuotteeseen tai rakennukseen.
Toiminnallinen yksikkö	Functional unit	Yksikkö jota kohti rakennuksen tai tuotteen ympäristövaikutukset ilmoitetaan vertailua varten.

Lyhenne	Merkitys
CO ₂	Hiilidioksidi
CO ₂ e	Hiilidioksidiekvivalentti
EPD	Ympäristöseloste (<i>Environmental Product Declaration</i>)
hum ²	Huoneala
kem ²	Kerrosala
kWh	Kilowattitunti

LUONNOS LAUSUNTOJA VARTEN

7 Liitteet

Liite 1: Arvioitavat rakennusosat		
Arvioitavat rakennusosat	Vastaavuus eri nimikkeistöjen kanssa	
	Talo 2000	Muut nimikkeistöt
Tontti		
Tontin maatyöt, kaivut, tuennat ja täytöt	111 Maaosat 112 Tuennat ja vahvistukset	(vastaavuudet täydennetään)
Tontin päällysteet	113 Päällysteet	
Tontilla olevat ulkopuoliset rakenteet ja varusteet perustuksineen	114 Alueen varusteet 115 Alueen rakenteet	
Kantavat rakenteet		
Rakennusten perustukset ja vedenpoisto	121 Perustukset	
Alapohjat	122 Alapohjat	
Runko ja julkisivut	123 Runko, 124 Julkisivut, 125 Ulkotasot	
Kattorakenteet	126 Vesikatot	
Kevyet rakenteet		
Väliseinät	131 Tilan jako-osat	
Pintamateriaalit	132 Tilapinnat	
Kiintokalusteet	133 Tilavarusteet	
Hornit ja tulisijat	134 Hornit ja tulisijat	
Talotekniikka		
Energiajärjestelmät	Lämmitysjärjestelmät Jäähdytysjärjestelmät Sähkön tuotantojärjestelmät	
Vesi- ja viemärijärjestelmät	Vesi- ja viemäriputket Tontin sade- ja pintavesijärjestelmät	
Ilmastointijärjestelmät	Ilmanvaihtokoneet Ilmanvaihtokanavat Säleiköt	
Sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät	Sähköjohdot Pistorasiat Jakorasiat Lattialämmitykset	

Lausuntoversion rajaus on alustava ja se päivitetään lopulliseen versioon.

Liite 2: Elinkaaren päästöjen taulukkoarvot

Hiilijalanjälki on ilmoitettu yksikkönä kg CO_{2e} / m² (lämmitetty nettoala). Rakennustuotteiden valmistusvaiheen (A1–3) ja rakennuksen energiankäytön (B6) hiilijalanjäljelle ei ole taulukkoarvoa vaan ne lasketaan aina hankekohtaisesti.

Tyypilliset päästöt (kgCO_{2e} / m²)

A1–3 Valmistus	(lasketaan aina hankekohtaisin tiedoin)	
A4 Kuljetus työmaalle	10,20	Keskimääräinen kuljetusetäisyys Suomessa
A5 Uudisrakennustyömaan toiminnot	27,30	Työmaan energian ja polttonesteiden kulutus
B3–4 Korjausten energiankulutus ¹⁴	2,16	Materiaalien valmistus arvioitava erikseen
B6 Energian käyttö	(lasketaan aina hankekohtaisin tiedoin)	
C1 Purkutyömaan toiminnot	7,80	Työmaan energian ja polttonesteiden kulutus
C2 Kuljetus jatkokäsittelyyn	10,20	Keskimääräinen kuljetusetäisyys Suomessa
C3–4 Jätteenkäsittely ja loppusijoitus	15,60	
Yhteensä	73,26	kgCO _{2e} / m ²

Taulukkoarvot on kerätty keskiarvoina aiemmin Suomessa tehdyistä rakennusten elinkaaren hiilijalanjälkilaskelmista. Keskiarvoihin on lisätty 20 % epävarmuuskerroin.

Lausuntoversion taulukkoarvot ovat alustavia ja ne päivitetään lopulliseen versioon. Lopullisessa versiossa alla mainitut luvut voidaan ilmoittaa myös rakennustyyppikohtaisina tilastollisina arvoina.

¹⁴ Hiilijalanjälki lasketaan koko arvioitavana olevan rakennuksen pinta-alalle. Vaihdeettävien rakennustuotteiden valmistusvaiheen (A1-3) päästöt on arvioitava erikseen ja lisättävä tässä esitettyyn korjausvaiheen energiankulutuksen hiilijalanjälkeen. Jos rakennusmateriaalien ja -tuotteiden teknistä käyttöikä ei ole erikseen laskettu liitteen 4 mukaisesti, ne arvioidaan RT-kortin 18-10922 pohjalta.

Liite 3: Energiamuotojen päästökertoimet vuosikymmenittäin

Laskennalliset päästöt (kgCO₂e / kWh)

Energiamuoto	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Sähkö	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Kaukolämpö	0,22	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Kaukojäähdytys									
Fossiiliset polttoaineet	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Uusiutuvat polttoaineet	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Laskennassa käytetyt energiataseet perustuvat hallituksen Energia- ja ilmastostrategian (2016)¹⁵ perusskenaarioon (ns. WEM-skenaario), joka kuvaa arvioitua kehitystä vuoden 2016 loppuun mennessä käytössä olleiden politiikkatoimien jatkuessa vuoteen 2030 saakka. Vuosien 2030 ja 2100 välillä energiataseiden on oletettu pysyvän muuttumattomina.

Sähkön ja kaukolämmön tuotannossa polttoaineiden poltossa syntyvät CO₂-päästöt on liitetty sähkön ja kaukolämmön kulutukseen keskimääräisinä valtakunnallisina lukuina. Siirtohäviöt loppukuluttajille on sähkössä oletettu olevan 3 TWh ja kaukolämmössä 4 TWh hallituksen Energia- ja ilmastostrategian (2016) energiataseiden mukaisesti. Sähkön CO₂-päästökerroin on laskettu ns. tuotantoperusteisesti¹⁶, Suomessa tuotetun ja loppukuluttajille siirretyn sähkömäärän perusteella. Siinä ei ole huomioitu sähkön hankinnassa olevan tuontisähkön määrää, eikä sen tuotannossa syntyviä päästöjä. Yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon (CHP) osalta päästöt on kohdennettu sähkölle ja lämmölle tuotettujen energiamäärien perusteella. Rakennusten erillislämmitykseen käytetyt fossiiliset polttoaineet sisältävät kevyen ja raskaan polttoöljyn, maakaasun ja turpeen käytön. Kaukojäähdytyksen päästöjä ei ole arvioitu.

Koska energiamuotojen laskennalliset päästökertoimet perustuvat vuoteen 2030 lasketuun perusskenaarioon, ne tulevat muuttumaan perusskenaarion jatkamisen (vuoteen 2050) myötä. Komission ohjeistuksen (EU Reference Scenario 2016 –raportti¹⁷) mukaan laadittavassa perusskenaariossa sähkön ja kaukolämmön tuotannon päästökerrointen arvioidaan laskevan päästöoikeuksien hinnan kasvaessa merkittävästi vuoden 2030 jälkeen.

¹⁵ Työ- ja elinkeinoministeriö (2017). *Taustaraportti kansalliselle energia- ja ilmastostrategialle vuoteen 2030*. 1.2.2017 (päivitetty 2.2.2017).

¹⁶ Soimakallio & Saikku (2012). "CO₂ emissions attributed to annual average electricity consumption in OECD countries". *Energy* 38(1), 13–20.

¹⁷ Saatavana osoitteesta <https://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-modelling>

Liite 4: Rakennustuotteiden vaihtovälin arviointi tarkennettua arviointimenetelmää käytettäessä

Rakennusosien ja -tuotteiden teknisen käyttöiän valinnassa huomioidaan rakennuksen suunniteltu tai tilaajan vaatima rakennuksen käyttöikä sekä tuotteiden arvioidut tekniset käyttöiät. Rakennusosien ja -tuotteiden teknisen käyttöiän valinnassa huomioidaan myös tuotteen käyttöolosuhteet, ilmastorasitusluokat, rasiitusyhdistelmäluokat, upporasitusluokat, kulutusrasitus- ja kulutuskestävyysluokat sekä muut tuotteiden toiminnalliseen kestävyysvaikutteeseen vaikuttavat tekijät, kuten huollon merkitys (EN ISO 12944, SFS-EN 1990, ISO 9223, SFS-EN 335-1, EN 15804).

Elinkaariarvioinnin tarkastelujaksot ja rakennustuotteiden vaihtovälit eivät välttämättä ole toistensa kerrannaisia. Vaihtojen määrät arvioidaan kuitenkin aina kokonaislukuina. Laskenta tehdään kaavan 1 mukaan desimaalilukuna, ja pyöristetään esimerkkien 1 ja 2 mukaan.

Kaava 1: Tuotteiden vaihtovälin laskenta.

$$\text{Vaihtoväli} = \left[\left(\frac{\text{Rakennuksen käyttöikä vuosina}}{\text{Tuotteen käyttöikä vuosina}} \right) - 1 \right]$$

Esimerkki 1: Rakennuksen käyttöikä on 80 vuotta. Rakennustuotteen vaihtoväli on 25 vuotta. Tuote vaihdettaisiin laskennallisesti 2,2 kertaa ($80/25 - 1 = 2,2$). Vaihtoväli pyöristetään kokonaisluvuksi 2. Kolmas vaihtokerta olisi vuoden 75 kohdalla, joten tuotetta ei todennäköisesti vaihdettaisi viiden jäljellä olevan käyttövuoden takia. Elinkaariarvioinnissa tuote lasketaan vaihdettavaksi kaksi kertaa rakennuksen käyttöiän aikana.

Esimerkki 2: Rakennuksen käyttöikä on 80 vuotta. Rakennustuotteen vaihtoväli on 45 vuotta. Tuote vaihdettaisiin laskennallisesti 0,78 kertaa ($80/45 - 1 = 0,78$). Vaihtoväli pyöristetään kokonaisluvuksi 1. Jos tuotetta ei vaihdettaisi vuoden 45 kohdalla, tulisi sen kestää lähes kaksinkertaisesti suunniteltua pidempi aika, eikä tällainen riskinotto ole todennäköistä. Elinkaariarvioinnissa tuote lasketaan vaihdettavaksi kerran rakennuksen käyttöiän aikana.

Rakennustuote voidaan vaihtaa myös osittain. Tällöin vaihdosta aiheutuvien ympäristövaikutusten laskenta kohdistetaan vaihdettavalle tuotteen osalle.

Esimerkki 3: Ilmanvaihtokoneen puhallinmoottori voidaan vaihtaa, vaikka koko laitetta vaihdettaisiin. Moottorin vaihto ei kuitenkaan kuulu ylläpitotoimenpiteisiin (vaihe B2), kuten esimerkiksi koneen suodattimen vaihto kuuluisi.

Liite 5: Arviointikohteen elinkaaren ulkopuolisten ympäristövaikutusten laskentasäännöt (vaihe D)

Kaikki rakennuksen elinkaaren aikana siitä poistettavat ja purettavat rakennustuotteet ja materiaalit ovat lähtökohtaisesti jätettä tässä ohjeessa kuvatun elinkaariarvioinnin näkökulmasta.

Kun rakennus- ja purkujätettä valmistellaan ja jatkojalostetaan uudelleen hyödynnettäväksi tuotteiksi ja materiaaleiksi, tästä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt kohdennetaan seuraavasti:

- Rakentamisvaiheessa syntyvän jätteen hyödyntäminen: vaihe A5
- Käytön aikaisissa korjauksista ja osien vaihdosta syntyvän jätteen hyödyntäminen: vaiheet B3–4
- Rakennuksen elinkaaren lopulla tapahtuva jätteen hyödyntäminen: vaihe C3

Tuotteiden ja materiaalien luokittelu jätteeksi päättyy seuraavin ehdoin:

- Jätelain 646/2011 5 § kriteerit täyttyvät valtioneuvoston asetuksen 179/2012 mukaisin toimenpitein
- Hyödynnettävät materiaalit täyttävät jätelajikohtaisesti säädetyt jätteeksi luokittelun päättymisen kriteerit (esimerkiksi betonimurskan osalta VNA 843/2017)
- Hyödynnettävät materiaalit ovat käyneet läpi hyödyntämistoimenpiteet ympäristöluvitetussa laitoksessa

Kun kierrätettävät rakennustuotteet ja -materiaalit eivät enää ole jätettä, niiden oletetaan elinkaariarvioinnin näkökulmasta kelpaavan uudelleenkäyttöön, materiaalikierrätykseen tai energiahyödyntämiseen. Tällöin ne poistuvat arviointikohteen systeemirajojen ulkopuolelle. Nämä arviointikohteen elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset kohdennetaan elinkaaren vaiheeseen D.

Rakennustuotteiden päästötietokannassa esitetyt kasvihuonekaasupäästöjen ohjeelliset taulukkoarvot perustuvat tietokannassa esitettyihin materiaali- ja tuoteryhmäkohtaisiin oletuksiin sekä tässä liitteessä esitettyihin laskentasääntöihin.

Rakennusosien ja -tuotteiden uudelleenkäyttö

Nettokasvihuonekaasupäästöt rakennusosien- ja tuotteiden uudelleenkäytön tapauksessa ovat niitä uudelleenkäytön kautta saatavia hyötyjä, kun ko. osalla tai tuotteella korvataan arviointihetkellä olemassa olevalla keskivertoteknologialla Suomessa tuotettuja osia ja tuotteita. Jätteeksi luokittelun päättymisen jälkeen mahdollisesti tehtävästä prosessoinnista (esim. osien korroosio- tai palosuojaus) ja kuljetuksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt kohdennetaan rasiitteina vaiheeseen D, kunnes niiltä vaadittavat tekniset tai toiminnalliset ominaisuudet täyttävät korvattavilta tuotteilta vaadittavat vastaavat ominaisuudet.

Materiaalikierrätys

Nettokasvihuonekaasupäästöt materiaalikierrätyksen tapauksessa ovat kierrätyksen ansiosta teoriassa vältettyjä tai aiheutettuja kasvihuonekaasupäästöjä. Jätteeksi luokittelun päättymisen jälkeen mahdollisesti tehtävät kierrätysmateriaalin jatko-prosessoinnista ja kuljetuksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt kohdennetaan rasiitteina vaiheeseen D, kunnes materiaalilta vaadittavat ominaisuudet täyttävät siltä määritellyssä käyttötarkoituksessa vaaditut tekniset tai toiminnalliset ominaisuudet. Mikäli kierrätysmateriaali ei voi saavuttaa korvattavan materiaalin teknisten tai toiminnallisten ominaisuuksien laatu-

vaatimuksia, kierrätysmateriaalin kasvihuonekaasupäästöjä lisätään rasiitteina vaiheessa D ”laatuero kertoimen” perusteella. Vaiheessa D ilmoitettavat nettokasvihuonekaasupäästöt voivat olla nettotulokseltaan ”vältettyjen päästöjen” sijasta myös ”aiheutettuja päästöjä”.

Materiaalikierrätys, avoin kierto (open loop: ”down-cycling” tai ”up-cycling”)

Materiaalikierrätyksen ”avoimen kierron” (yleensä esim. muovi, puu, ikkunalasi, bitumi, betoni) tapauksessa nettokasvihuonekaasupäästöt lasketaan siten, että kierrätyksellä korvataan niitä kasvihuonekaasupäästöjä, jotka aiheutuisivat, jos kyseistä kierrätysmateriaalia vastaava määrä määriteltäisiin tarkoitukseen aiottua teknisesti vastaavaa materiaalia olisi tuotettu Suomessa arviointihetkellä olemassa olevalla keskivertoteknologiolla.

Esimerkki ”down-cycling -kierrätyksestä”:

Murskatulla betonilla korvataan louhittua kiviainesta tierakentamisessa, jolloin vältetään kallioperäisen kiviaineksen louhinnan ja murskaamisen kasvihuonekaasupäästöt (ml. vältetyt kuljetuskilometrit).

Materiaalikierrätys, suljettu kierto (closed loop: recycling)

Materiaalikierrätyksen suljetun kierron (esim. yleensä metallit) tapauksessa nettokasvihuonekaasupäästöt lasketaan siten, että kierrätettävästä materiaolimäärästä vähennetään kyseisen tuotteen valmistuksessa käytetyn kierrätysmateriaalin määrän lisäksi mahdollinen hävikkimäärä. Tällöin vaiheessa D ilmoitetaan laskennallisesti ”vältettyinä” päästöinä jäljelle jäävää osaa vastaava määrä kyseisen tuotteen valmistuksen kasvihuonepäästöistä ottaen huomioon laatuero kertoimen aiheuttama mahdollinen lisärasite kasvihuonekaasupäästöihin.

Esimerkki ”aiheutetuista” päästöistä suljetussa materiaalikierrossa

Terästuote valmistetaan 100% kierrätysmateriaalista (esim. 100% romuteräksestä) ja valmistetun tuotteen materiaolimäärästä 5% ”poistuu” kierrosta ja 95% päättyy materiaalikierrätykseen jätteeksi luokittelun päättymisen saavuttamisen jälkeen. Tällöin vaiheessa D ilmoitetaan kyseisen tuotteen päästörasitteena 5% niistä kasvihuonekaasupäästöistä, jotka aiheutuisivat, jos tuote olisi valmistettu arviointihetkellä olemassa olevalla keskivertoteknologiolla.

Energiahyödyntäminen

Nettokasvihuonekaasupäästöt energiahyödyntämisen tapauksessa ovat niitä energiahyödyntämisen ansiosta teoriassa vältettyjä tai aiheutettuja kasvihuonekaasupäästöjä, jos kyseisellä energiamateriaalilla korvattaisiin energiantuotannon polttoaineena arviointihetkellä olemassa olevalla keskivertoteknologiolla Suomessa tuotettua energiaa vastaava määrä. Energiahyödyntämiseen päätyvän materiaalin kasvihuonekaasupäästöt (ml. kuljetukset) kohdennetaan rasiitteina vaiheeseen D ottaen huomioon vastaavaa materiaalia arviointihetkellä polttoaineena käyttävän polttolaitoksen käytössä oleva teknologia ja polttoaineelle asetetut laatuvaatimukset. Mikäli energiahyödyntämiseen yleisen säännön perusteella kelpaavan materiaalin (jätteeksi luokittelun päättymisen kriteerit saavutettu) laitospohjaiset ”polttoaineen laatuvaatimukset” eivät täyty, kyseisen materiaalin kasvihuonekaasupäästöjä lisätään rasiitteina vaiheessa D ”laatuero kertoimen” perusteella.

Esimerkki polttoaineen ”laatuero kertoimen” käytöstä energiantuotantolaitoksessa:

Puuhaketta polttoaineena käyttävän energiantuotantolaitoksen kuivatun ”korvattavan” puuhakkeen energiasisältö on 19 MJ/kg ja energiahyödyntämiseen menevän puupohjaisen rakennusmateriaalin energiasisältö on 10 MJ/kg, jolloin laatuero kerroin on 10/19.

Joissakin tapauksissa energiahyödyntämiseen päätyvän materiaalin jätteen luokittelun päätyminen saavutetaan vasta polttoprosessin aikana (esim. kyllästetty puu), jolloin osa polttoprosessin kasvihuonekaasupäästöistä ja muista päästöistä (esim. raskasmetallit) kohdennetaan vaiheeseen C3.

LUONNOS LAUSUNTOJA VARTEN

Liite 6: Rakennuksen elinkaaren päästövaikutusten esitystapa, vähimmäissisältö

6a. Uudisrakennuksen päästövaikutusten raportoinnin vähimmäissisältö

Arviointikohteen perustiedot

Rakennuskohteen tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Rakennustunnus - Osoite - Rakennustyyppi - Rakennusvuosi (suunniteltu)
Rakennuksen tekniset tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Kerrosala - Kerrosten lukumäärä - Kellarikerrosten lukumäärä - Pääasiallinen runkomateriaali - Energialuokka

Elinkaariarvioinnin tulokset

Päästövaikutukset ennen käyttöä (vaiheet A1–5)	+/- xxx kg CO ₂ e / m ²
Päästövaikutukset käytön aikana (vaiheet B3–4, B6)	+ xxx kg CO ₂ e / m ²
Päästövaikutukset käytön jälkeen (vaihe C)	+ xxx kg CO ₂ e / m ²
Elinkaaren ulkopuoliset päästövaikutukset (vaihe D)	+/- xxx kg CO ₂ e / m ²
Hiilijalanjälki (summa A–C)	+ xxx kg CO₂e / m²
Hiilikädenjälki (summa A–D)	- yyy kg CO₂e / m²

Arviointi ja käytetyt tiedot

Arvioinnin laatijan tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Nimi - Koulutus - Arvioinnin laadinnan päivämäärä - Arvioinnin päivityksen päivämäärä
Arvioinnissa käytetyt tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Yksinkertaistettu / tarkennettu menetelmä - Käytetyt ympäristöselosteet - Arvioinnin tekovaihe (rakennuslupa / käyttöön-otto) - Käytetyt laskentaohjelmat - Mahdolliset tietojen luotettavuutta koskevat huomiot
Arvioinnissa käytetyt oletukset (vain kun käytetty tarkennettua arviointimenetelmää)	<ul style="list-style-type: none"> - Kuljetusetäisyydet (A4, C2) - A5 Rakentamistyöt - B3-4 Korjaukset ja vaihdot - B6 Energian kulutus - C Elinkaaren loppu - D Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset

6b. Laajamittaisen korjauksen päästövaikutusten raportoinnin vähimmäissisältö

Arviointikohteen perustiedot

Rakennuskohteen tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Rakennustunnus - Osoite - Rakennustyyppi - Rakennusvuosi
Rakennuksen tekniset tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Olemassa oleva ja muuttunut kerrosala - Kerrosten lukumäärä - Kellarikerrosten lukumäärä - Pääasiallinen runkomateriaali - Energialuokka ennen ja jälkeen peruskorjauksen

Elinkaariarvioinnin tulokset

Korjauksen päästövaikutukset (vaiheet B3–4, sis. rakennusmateriaalien valmistuksen, kuljetukset, rakennus- ja purkutyöt ja jätteenkäsittelyn)	+ xxx kg CO ₂ e / m ²
Päästövaikutukset korjatun rakennuksen käytön aikana (B6, tulevat vaiheet B3–4)	+ xxx kg CO ₂ e / m ²
Päästövaikutukset korjatun rakennuksen käytön jälkeen (vaihe C)	+ xxx kg CO ₂ e / m ²
Elinkaaren ulkopuoliset päästövaikutukset (vaihe D)	+/- xxx kg CO ₂ e / m ²
Hiilijalanjälki (summa A–C)	+ xxx kg CO₂e / m²
Hiilikädenjälki (summa A–D)	- yyy kg CO₂e / m²

Arviointi ja käytetyt tiedot

Arvioinnin laatijan tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Nimi - Koulutus - Arvioinnin laadinnan päivämäärä - Arvioinnin päivityksen päivämäärä
Arvioinnissa käytetyt tiedot	<ul style="list-style-type: none"> - Yksinkertaistettu / tarkennettu menetelmä - Käytetyt ympäristöselosteet - Arvioinnin tekovaihe (rakennuslupa / käyttöön-otto) - Käytetyt laskentaohjelmat - Mahdolliset tietojen luotettavuutta koskevat huomiot
Arvioinnissa käytetyt oletukset (vain kun käytetty tarkennettua arviointimenetelmää)	<ul style="list-style-type: none"> - B3-4 Korjaukset ja vaihdot, sisältäen kuljetus- ja jätehuollot - B6 Energian kulutus - C Elinkaaren loppu - D Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset

Liite 7: Arvioinnissa käytettyjen tietojen laadun raportointilomake

Kun elinkaaren hiilijalanjälkeä ja hiilikädenjälkeä arvioidaan tarkennetun menetelmän mukaan, tulee laskennassa käytettyjen tietojen laatu raportoida tämän taulukon mukaan. Tietojen laatu arvioidaan asteikolla 0...3 Euroopan komission Level(s)-järjestelmän mukaisesti (ks. seuraava sivu).

Elinkaaren vaiheet	Teknologinen edustavuus	Maantieteellinen edustavuus	Ajallinen edustavuus	Epävarmuus	Yhteensä	Vähimmäisvaatimukset
A1–3 Tuotteiden valmistus						Tiedot vähintään tasoa 2.
A4 Kuljetus työmaalle						Maantieteellinen edustavuus oltava tasoa 3.
A5 Rakennustyömaa						Maantieteellinen edustavuus vähintään tasoa 2.
B3–4 Korjaukset ja vaihdot						Maantieteellinen edustavuus vähintään tasoa 2.
B6 Energian kulutus						Tiedot vähintään tasoa 2.
C1 Purkutyöt						Ei vähimmäisvaatimuksia.
C2 Kuljetus jatkokäsittelyyn						Ei vähimmäisvaatimuksia.
C3 Jätteenkäsittely						Ei vähimmäisvaatimuksia.
C4 Loppusijoitus						Ei vähimmäisvaatimuksia.
D Elinkaaren ulkopuoliset / hiilikädenjälki						Hiilivarastoja sisältävien tai hiiltä sitovien tuotteiden tiedot vähintään tasoa 2. Muuten ei vähimmäisvaatimuksia.
Yhteensä						

Laskennassa käytettyjen tietojen luokitus				
	0	1	2	3
Teknologinen edustavuus	Ei arvioitu	Tieto ei vastaa tyydyttävästi tuotteen teknisiä ominaisuuksia	Tieto vastaa osittain tuotteen teknisiä ominaisuuksia	Käytetty tieto vastaa hyvin tuotteen teknisiä ominaisuuksia
Maantieteellinen edustavuus	Ei arvioitu	Tieto viittaa täysin erilaiseen maantieteelliseen kontekstiin (esim. Italia Suomen sijaan)	Tieto viittaa samankaltaiseen maantieteelliseen kontekstiin (esim. Norja Suomen sijaan)	Käytetty tieto viittaa tiettyyn maantieteelliseen kontekstiin
Ajallinen edustavuus	Ei arvioitu	Tiedon validoinnin ja sen hyödyntämisen välillä on yli 6 vuotta	Tiedon validoinnin ja sen hyödyntämisen välillä on 2-4 vuotta	Tiedon validoinnin ja sen hyödyntämisen välillä on alle 2 vuotta
Epävarmuus	Ei arvioitu	Käytetään mallinnettua tai vastaavaa tietoa. Paikkansapitävyys ja täsmällisyys on arvioitu laadullisesti (esim. toimittajan ja prosessin operaattorin asiantuntija-arvio)	Käytetään mallinnettua tai vastaavaa tietoa, joka on arvioitu tyydyttävän paikkansapitäväksi ja täsmälliseksi, ja sitä tukee määrällinen epävarmuusarvio	Käytetään hankekohtaista ja validoitua tietoa, jota voidaan pitää tyydyttävän paikkansapitävänä ja täsmällisenä (esim. tehty vahvistettu ympäristöseloste)