

HIILIJALANJÄLJEN OHJAUS RAKENNUSHANKKEESSA. TILAAJAN JA RAKENNUTTAJAN OHJE

Tässä ohjekortissa käsitellään talonrakennusta koskevan hiilijalanjälkiohjauksen tehtävien ja laajuuden määrittystä tilaajalle ja rakennuttajalle.

SISÄLLYSLUETTELO

1 KÄSITTEET

2 JOHDANTO

- 2.1 Rakennuksen elinkaaren päästöjen muodostuminen
- 2.2 Vähähiilisyiden arviointimenetelmät
- 2.3 Vähähiilisyystavoitteiden asettaminen
- 2.4 Lainsäädäntö

3 TOTEUTUSMUODOT

4 HIILIJALANJÄLJEN OHJAUS HANKKEEN ERI VAIHEISSA

- 4.1 Tarveselvitys
- 4.2 Hankesuunnittelu
- 4.3 Suunnittelun valmistelu
- 4.4 Ehdotussuunnittelu
- 4.5 Yleis- ja toteutussuunnittelu
- 4.6 Rakentamisen valmisteluvaihe
- 4.7 Rakentamisvaihe
- 4.8 Käyttöönotto ja seuranta vastaanoton jälkeen

1 KÄSITTEET

Elinkaariarviointi (LCA) on tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten arviointia raaka-aineen hankinnasta tuotteen tai palvelun elinkaaren loppuun, eli käytöstä poistamiseen saakka.

EPD (Environmental Product Declaration), eli ympäristöseloste on vapaaehtoinen, standardoitu, kolmannen osapuolen verifioima tapa esittää luotettavasti tuotteen tai palvelun elinkaarianalyysi. Rakentamisalalla ympäristöselosteella viitataan yleisesti eurooppalaisen standardin EN 15804 + A2 mukaiseen ympäristöselosteeseen. Vanhan standardin mukaisia versioita ei tule käyttää hiilijalanjälkilaskennassa.

Hiilijalanjälki kuvaa ihmisen toiminnasta ilmakehään syntyvien kasvihuonekaasujen määrää. Rakennuksen hiilijalanjälkeen sisällytetään koko sen elinkaaren ajalla syntyvät päästöt aina materiaalien hankinnasta ja kuljetuksesta rakentamiseen, käytön aikaiseen energiankulutukseen, osien vaihtoihin, purkamiseen ja purkujätteen loppusijoitukseen. Ilmastaselvityksen mukainen hiilijalanjälki ilmoitetaan yksikössä kg CO₂e/m²/a. Pinta-alana käytetään rakennuksen lämmitettyä nettoalaa. Esimerkiksi rakennusmateriaalit kuten teräs ja betoni aiheuttavat päästöt materiaalien hankinnan ja kuljetuksen kautta.

Hiilikädenjälki kuvaa sellaisia vältettyjä tai poistettuja kasvihuonekaasupäästöjä, joita ei aiheutuisi ilman rakennushanketta (YmA 1027/2024). Hiilikädenjäljen osatekijöitä ei voida pitää rakennuksen hiilijalanjäljen kanssa vertailukelpoisena, eikä niitä sen vuoksi tule laskea yhteen toistensa tai rakennuksen hiilijalanjäljen kanssa. Käytetty yksikkö on sama kuin hiilijalanjäljellä, kg CO₂e/m²/a. Rakennuksen laskennallista hiilikädenjälkeä kasvattaa esimerkiksi rakennuksesta ulos myytävä uusiutuva energia.

Ilmastaselvitys on *Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ilmastaselvityksestä ja rakennustuoteluettelosta (1027/2024)* vaatimusten mukaisesti uudisrakennuksille laadittava dokumentti, jossa esitetään rakennuksen koko elinkaaren aikainen hiilijalanjälki sekä hiilikädenjäljen osatekijät.

Kansallinen päästötietokanta CO2data.fi tarjoaa rakennustuotteiden sekä rakentamisen prosessien ja palveluiden keskimääräisiä päästötietoja. Tietoja hyödynnetään ilmastaselvityksen mukaisen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen arvioinnissa. Palvelua ylläpitää Suomen ympäristökeskus SYKE.

Kierrätys tarkoittaa jätteiden hyödyntämistä materiaalina tai raaka-aineena joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Kierrätykseen ei lasketa jätteen hyödyntämistä energiana tai jätteen valmistamista polttoaineeksi.

Kiertotalous on ajattelu- ja talousmalli, jossa pyritään minimoimaan luonnonvarojen käyttö ja jätteen syntyminen säilyttämällä materiaalit kierrossa mahdollisimman pitkään. Materiaali voi muuttaa muotoaan ja käyttötarkoitustaan. Esimerkiksi tiilen valmistuksessa voidaan hyödyntää raaka-aineena murskattua posliinia käytöstä poistuneesta vesikalusteesta.

Kiertotaloussuunnitelma on dokumentti, jossa kuvataan kaikki purettavan tai rakennettavan rakennuksen kiertotaloustoimet. Kiertotaloussuunnitelman avulla pyritään edistämään kiertotalouden mukaista ajattelu- ja toimintatapaa.

Purkukartoitus koostuu kahdesta osasta: purkumateriaaliselvityksestä sekä haitta-ainekartoituksesta. Purkumateriaaliselvityksessä kuvataan kiinteistön materiaalien määrä, laatu, mahdollisuudet uudelleenkäyttöön sekä materiaali kierrätykseen liittyvät vaatimukset. *Ympäristöministeriön asetus purkumateriaali- ja rakennusjätteselvityksestä (1089/2024)* edellyttää purkukartoituksen laatimista, jos syntyvän purkumateriaalin määrä ei ole vähäinen. Purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys tehdään Rapu-järjestelmään. Rapu on Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämä tietojärjestelmä, jonne selvitys lain mukaisesti syötetään.

Päästötön työmaa: viittaa yleensä Päästöttömien työmaiden green dealin määritelmän mukaisesti päästöttömään työmaahan. Vuoden 2025 loppuun mennessä nämä työmaat ovat fossiilivapaita ja työmailla käytettävistä työkoneista sekä työmaiden sisäisissä kuljetuksissa käytettävistä ajoneuvoista 100 % toimii fossiilivapilla polttoaineilla, joista vähintään 20 % toimii sähköllä, biokaasulla tai vedyllä. Vuoden 2030 loppuun mennessä työmailla käytettävistä työkoneista sekä työmaiden kaikissa kuljetuksissa käytettävistä ajoneuvoista 100 % toimii fossiilivapilla polttoaineilla, joista vähintään 50 % toimii sähköllä, biokaasulla tai vedyllä.

Rakennustuoteluettelo on *Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ilmastaselvityksestä ja rakennustuoteluettelosta (1027/2024)* vaatimusten mukaisesti uudisrakennuksille laadittava dokumentti, joka sisältää tietoa rakennuksen tuotteista ja materiaaleista.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi EPBD on rakentamishankkeiden vähähiilisyyttä suoraan ohjaava EU-direktiivi, jonka tavoitteena on ns. päästötön rakennuskanta vuoteen 2050 mennessä. Päästöttömyys sekä keinot sen saavuttamiseksi määritellään kansallisessa lainsäädännössä.

Tuotesidonnaiset päästöt syntyvät tuotteiden ja materiaalien koko elinkaaren aikana. Ne kattavat esimerkiksi raaka-aineiden hankinnan, valmistusprosessit, kuljetukset, käytön ja loppukäsittelyn, kuten kierrätyksen tai hävittämisen.

Uudelleenkäyttö tarkoittaa tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen sellaisenaan.

Ympäristöluokitukset ja ympäristösertifiointijärjestelmät ovat vapaaehtoisia työkaluja hankkeiden ympäristövaikutusten mittaamiseen, todentamiseen ja ohjaamiseen.

Älykäs rakennus tarkoittaa rakennuksen tai sen järjestelmien itsenäistä kykyä ennakoida, tunnistaa, tulkita, viestiä ja reagoida tehokkaasti muuttuviin olosuhteisiin, joita puolestaan aiheuttavat rakennusten käyttäjät ja heidän muuttuvat tarpeensa, rakennusten muut tekniset järjestelmät, tai rakennuksen ulkoinen ympäristö energiaverkot mukaan lukien.

2 JOHDANTO

Tämän ohjekortin tavoitteena on antaa tilaajalle ja rakennuttajalle kuva siitä, mistä rakennuksen ilmastovaikutukset aiheutuvat ja kuinka hiilijalanjälkeä voidaan arvioida ja ohjata käytännössä hankkeiden toteutuksessa erityispiirteet huomioiden. Kortti on laadittu uudisrakentamisprosessin näkökulmasta rakentamislain edellyttämän ilmastaselvityksen laadinnan tukemiseksi. Korttia voidaan kuitenkin soveltaen hyödyntää myös esimerkiksi korjausrakentamishankkeissa. Hiilijalanjäljen laskentaa sekä esimerkiksi tuotetiedon hallintaa helpottavia ohjelmistoja ja työkaluja on saatavilla, mutta kortti ei ota tarkemmin kantaa niiden hyödyntämiseen.

Rakennetun ympäristön rooli ilmastomuutoksen hillinnässä on keskeinen. Kiinteistö- ja rakennusalan toiminta tuottaa noin kolmanneksen Suomen kokonaispäästöistä, joten alalla tehtävillä toimilla on ratkaiseva vaikutus päästövähennystavoitteiden toteutumisessa. Sekä EU:lta että valtiolta on tullut vihreään siirtymään ohjaavaa lainsäädäntöä, mutta vähintään yhtä merkittäviä ajureita ovat vihreä rahoitus sekä asiakkailta ja muilta sidosryhmiltä yrityksille tulevat vaatimukset.

Tässä ohjeessa esitetty hiilijalanjäljen arviointi ja ohjaus perustuvat *Ympäristöministeriön ilmastaselvityasetukseen (1027/2024)* ja sen taustalla olevaan EN 15978 -standardiin. Hiilijalanjälkiohjauksen edellyttämät tehtävät on kuvattu ohjekortin [RT 10-11284 Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR18](#) mukaan rakennettujen hankevaiheiden kautta. Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteiset tehtävät on osoitettu erikseen. Tehtävät ovat osittain sidoksissa hankkeen toteutusmuotoon, mikä on huomioitu kortin sisällössä.

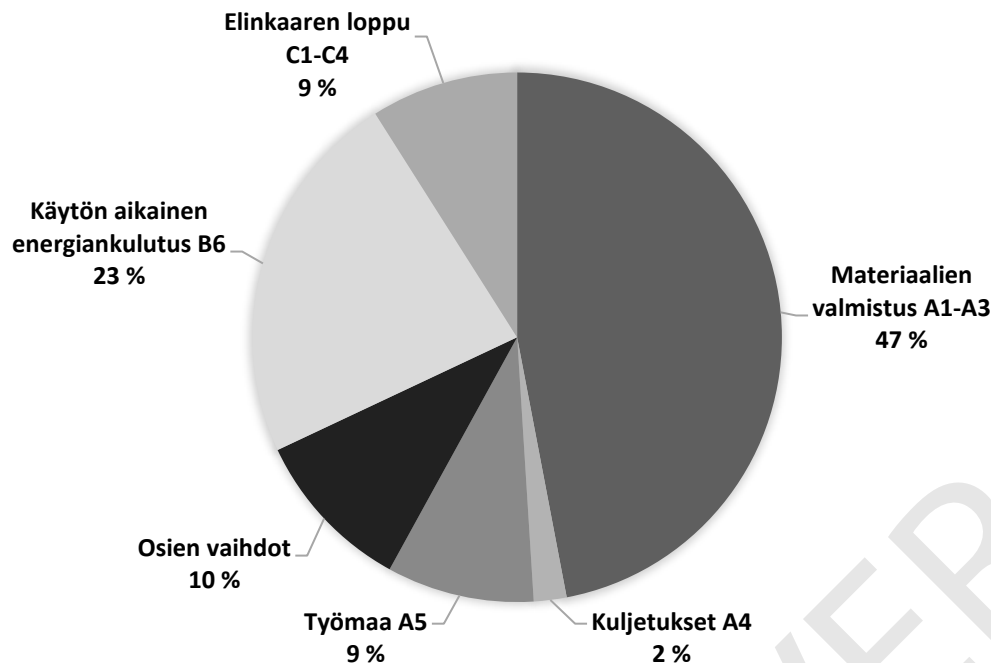
2.1 Rakennuksen elinkaaren päästöjen muodostuminen

Rakennukseen käytettävien tuotteiden valmistus, rakennuksen rakentaminen, käyttövaihe ja purkaminen aiheuttavat kaikki päästöt. Näistä elinkaaren aikaisista päästöistä muodostuu rakennuksen hiilijalanjälki. Tässä ohjeessa syvennytään erityisesti hiilijalanjäljen käytännön ohjauksen ja arvioinnin näkökulmasta merkittävimpiin vaikutuksiin: tuotteiden valmistukseen, osien vaihtoihin elinkaaren aikana sekä käyttövaiheen energiankulutukseen sekä työmaan päästöihin.



Kuva 1. Rakennuksen elinkaaren eri vaiheisiin viitataan EN-standardin mukaisilla kirjaintunnuksilla, joista A-vaiheet tapahtuvat ennen rakennuksen käyttöönottoa, B-vaiheet käytön aikana ja C-vaiheet käytön jälkeen elinkaaren lopussa. Hiilikädenjälki eli D-vaihe kuvaa hankkeen ilmastohyötyjä. Kuvassa on huomioitu ne elinkaaren vaiheet, jotka huomioidaan rakentamislain mukaisessa ilmastaselvityksessä.

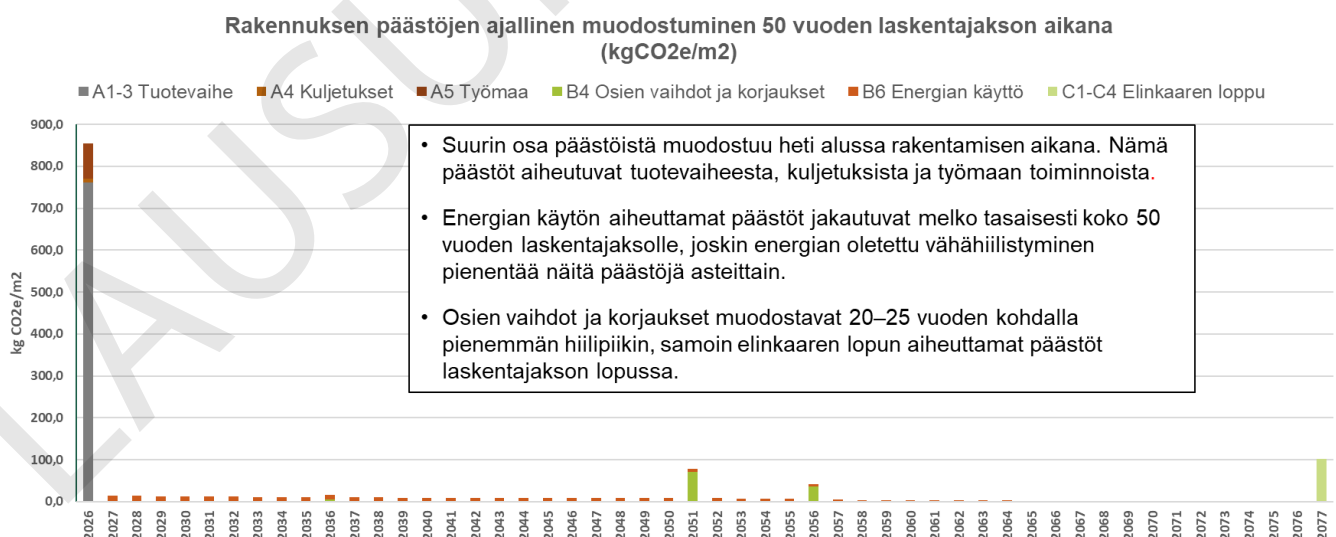
Kokonaispäästöt ja eri elinkaaren vaiheiden osuus rakennuksen koko elinkaaren ilmastovaikutuksista riippuvat mm. rakennuksen käyttötarkoituksesta ja sille asetetuista vaatimuksista. Uudisrakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljestä noin puolet syntyy tyypillisesti rakennusmateriaaleihin kytkeytyvistä ns. tuotesidonnaisista päästöistä. Näitä syntyy mm. materiaalien valmistuksesta, kuljetuksista, työmaa-aikaisista toiminnoista, osien vaihdoista elinkaaren aikana, korjauksista sekä purkamisesta elinkaaren lopussa. Rakennuksen käytönaikaisen energiankulutuksen osuus elinkaaren päästöistä riippuu rakennuksen energiatehokkuudesta sekä valitun energiamuodon päästökehityksestä. Energia-alan päästövähennystoimien myötä energiankulutuksen suhteellinen osuus rakennuksen kokonaispäästöistä pienenee, mikä kasvattaa tuotesidonnaisten päästöjen suhteellista osuutta.



Kuva 2. Esimerkki rakennettavan asuinkerrostalon hiilijalanjäljen muodostumisesta 50 vuoden tarkastelujakson aikana.

Kuvassa 2 on esitetty esimerkinomaisesti päästöjen jakautuminen elinkaaren vaiheittain. Päästöjen jakautumiseen vaikuttavat rakennuksen käyttötarkoitukseluokka ja suunnitteluratkaisut. Rungon materiaaleilla, talotekniikalla (erityisesti muissa kuin asuinrakennuksissa) sekä tavoitellulla käyttöiällä voi olla merkittävä vaikutus päästöjen muodostumiseen ja jakautumiseen.

Rakentamisen päästövähennystavoitteita arvioidessa tulee huomioida päästöjen muodostuminen ajan saatossa. Materiaalien hankintaan, valmistukseen, kuljetukseen ja rakentamiseen liittyvät toiminnot aiheuttavat niin kutsutun hiilipiikin, jolla tarkoitetaan lyhyen aikavälin sisällä tapahtuvia ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasupäästöjä. Hiilipiikki korostuu uudisrakentamishankkeissa suuren materiaalinemekin vuoksi. Korjaushankkeissa materiaalia kuluu vähemmän, jolloin energiankäyttö tyypillisesti korostuu elinkaaren aikaisia päästöjä tarkasteltaessa.



Kuva 3. Rakennusten päästöjen ajallinen muodostuminen 50 vuoden laskentajakson aikana.

Rakennushankkeen ilmastovaikutusten ohjauksessa tulee huomioida sekä rakennuksen tuotesidonnaisten päästöjen että energiankäytön aiheuttamien päästöjen vähentäminen.

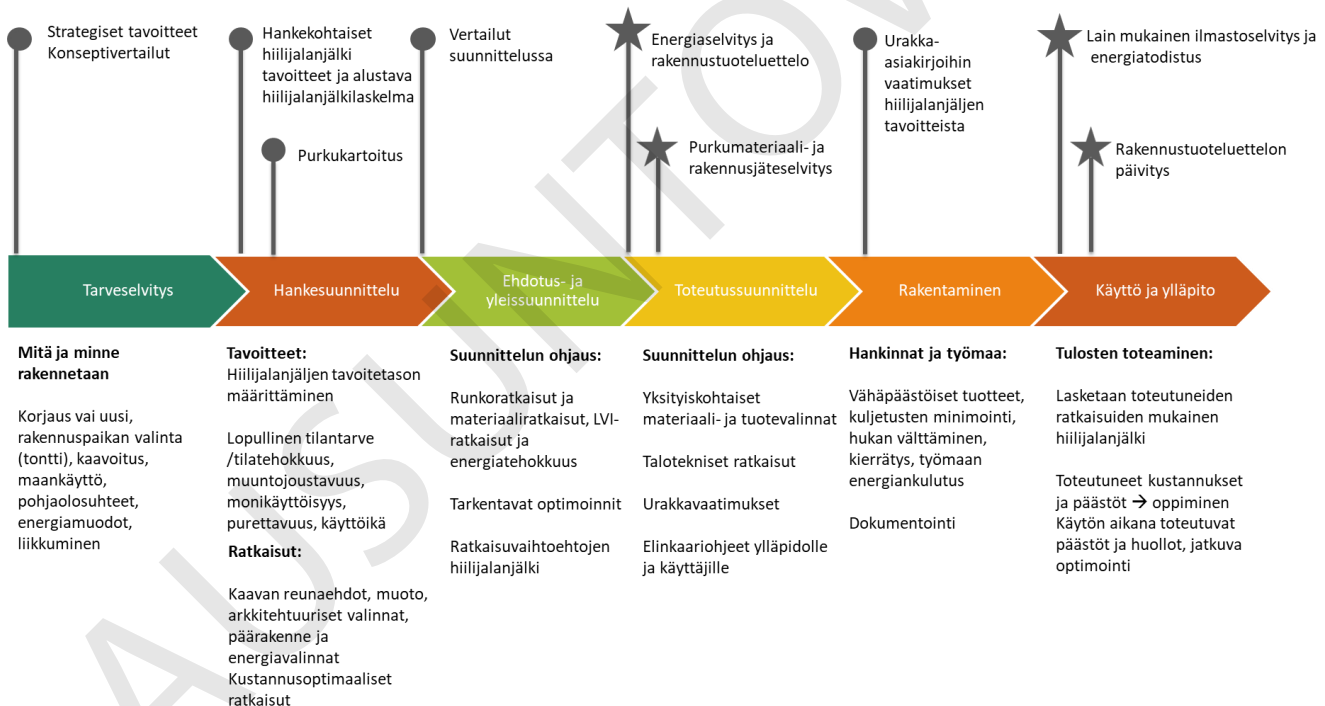
Rakentamiseen liittyy myös paljon sellaisia ominaisuuksia, jotka eivät välttämättä näy ilmastaselvityksen laskelmassa, mutta jotka vaikuttavat rakennuksen elinkaaren pituuteen ja sitä kautta todellisiin ilmastopäästöihin. Näitä ovat esimerkiksi muuntojoustavuus, tekninen toimivuus, ilmastoriskeihin

varautuminen, esteettiset ominaisuudet sekä monikäyttöisyys ja viihtyisyys. Näitä ominaisuuksia ohjataan tarkemmin muissa ohjekorteissa, mutta niiden kytkeytyminen vähähiilisyystavoitteisiin on tärkeää tunnistaa hankkeessa. Näin voidaan arvioida, mistä hiilijalanjälkisäästöjä kannattaa hakea ilman, että ympäristön tai rakentamisen laatu heikkenee. Vähähiilisyys tavoittelun ei tulisi heikentää rakennuksen muita ominaisuuksia, jollei se ole tietoisesti tehty priorisointipäätös.

2.2 Vähähiilisyys arviointimenetelmät

Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki määritetään elinkaariarviointimenetelmää (LCA) käyttäen. Kaikkien Suomessa ja Euroopassa laadittavien elinkaariarviointien tulee perustua rakennustason hiilijalanjäljen arviointia kuvaavaan EN 15978 -standardiin sekä tuotetason tietoja ja niiden julkaisua ohjaavaan EN 15804 -standardiin. Näihin eurooppalaisiin standardeihin pohjautuvat myös EU:n komission Level(s) viitekehys hiilijalanjäljen arviointiin sekä Suomen ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmä. Rakentamislain edellyttämä ilmastaselvitys laaditaan *Ympäristöministeriön ilmastaselvitysasetuksen (1027/2024)* mukaan.

Laskentaan hyödynnetään suunnittelijoilta saatavia lähtötietoja, joita voivat hankevaiheesta riippuen olla esimerkiksi tietomallit, rakennetyypit, tieto runkojärjestelmästä, erilaiset piirustukset (pohjapiirustukset, leikkaukset, ovi- ja ikkunakaaviot, perustamissuunnitelma), rakentamistapaselostus ja pihasuunnitelma. Päästötiedot pohjautuvat ensisijaisesti EPD-ympäristöselosteisiin, mutta mikäli selostetta ei ole saatavilla, voidaan hyödyntää SYKE:n CO2data-päästötietokantaa. Lisäksi tarvitaan tieto rakennuspaikan pinta-alasta, laskentajakson pituudesta sekä lämmitetystä nettoalasta.



Kuva 4. Hiilijalanjäljen ohjaus rakennushankkeessa.

Kuvassa 4 on esitetty hankkeen tärkeimmät huomioid eri hankevaiheissa. Janan yläpuolella on kuvattu, mitä aineistoa hankkeen edetessä tuotetaan. Lakisääteiset tuotokset on esitetty tähdellä. Janan alapuolella on kuvattu mihin asioihin kussakin hankevaiheessa tulee kiinnittää huomiota hiilijalanjäljen ohjauksen näkökulmasta. Vaikka lainmukaisuus osoitetaan vasta käyttöönottovaiheessa ilmastaselvityksen myötä, hiilijalanjäljen menestyksekkäs ohjaaminen edellyttää laskennan käynnistämistä jo hankkeen alkuvaiheessa.

2.3 Vähähiilisyystavoitteiden asettaminen

Vähähiilisyys saavuttamisen kannalta on olennaista määrittää hankkeen hiilijalanjäljelle tavoitetaso jo varhaisessa vaiheessa, jolloin tavoite voidaan huomioida budjetoinnissa, aikataulutuksessa, suunnittelupäätöksissä ja vaihtoehtotarkasteluissa. Hankkeen vähähiilisyys ohjauksen varmistamiseksi

hankkeelle tulee aina asettaa vähähiilisydestä vastaava taho ja asettaa hänelle keskeisimmät tehtävät. Tämä taho voi olla myös pääsuunnittelija, mikäli hänellä on riittävä osaaminen tehtävän hoitamiseen.

Viranomaismääräysten kautta suureen osaan hankkeista tulee kohdistumaan raja-arvovaatimuksia, jotka on otettava huomioon tavoitteen asettamisessa. Rakentamislain mukaan uuden rakennuksen hiilijalanjälki ei saa ylittää käyttötarkoituksiluokittain säädettävää raja-arvoa 1.1.2026 alkaen (kts. kappale 2.4 Lainsäädäntö). Rakentamislaki ei ota kantaa rakennuspaikan hiilijalanjälkeen, mutta myös tälle voidaan hankekohtaisesti asettaa tavoite, jotta esimerkiksi perustuksista ja maanalaisista rakenteista syntyviä suuria päästöjä voidaan ohjata.

Vaatimuksia vähähiilisydestä voi kummuta myös **asemakaavoituksesta, tontinluovutusehdoista** ja julkisten hankintojen kriteerien kautta. **Kaupungeilla on myös omia raja-arvoja. Esimerkiksi Helsingin kaupunki ja Turun kaupunki ovat asettaneet raja-arvon asuinkerrostalojen uudisrakentamiselle. Tämä tarkennetaan lainsäädännön varmistuessa.**

Hankkeissa asetetut tavoitteet voivat olla viranomaisvaatimuksia kunnianhimoisempia. Tavoiteltavaan tasoon vaikuttavat hankkeen eri osapuolten strategioista ja organisaatiotasoisista sitoumuksista kumpuavat tavoitteet, vihreän rahoituksen ehdot sekä ympäristösertifikaatin vaatimukset, mikäli sellaista tavoitellaan.

Käyttötarkoitus ja hankkeen toiminnalliset vaatimukset vaikuttavat siihen, minkälaista hiilijalanjäljen tasoa hankkeessa tavoitellaan. Esimerkiksi sairaalan hiilijalanjälki rakennettua neliötä kohden on teknisistä vaatimuksista ja laitteista johtuen väistämättä suurempi, kuin vaikkapa asuinrakennuksen.

Kun hanke on alkuvaiheessa, voidaan sopivan tason arvioiminen aloittaa tunnistamalla rakennustyyppikohtaisten raja-arvojen ja vastaavien kohteiden keskimääräisen hiilijalanjäljen tason referenssiaineiston perusteella. Esimerkiksi hiilijalanjälkilaskentaan erikoistuneilla konsulteilla tai elinkaarisuunnittelijoilla voi olla saatavilla tämäntyyppistä vertailutietoa.

Hiilijalanjälkitavoite kannattaa lähtökohtaisesti asettaa suhteessa raja-arvotasoon, esimerkiksi raja-arvo -15 %. Erikoistapauksissa tai poikkeuksellisissa hankkeissa hiilijalanjäljelle voidaan myös laskea ns. perustaso, eli tavanomaisin ratkaisuin saavutettava taso, johon päästövähennystavoite vertautuu. Esimerkiksi korjausrakentamisen hankkeissa tämä voi olla hyödyllinen etenemistapa. Hankkeen alkuvaiheessa, kun ensimmäinen suunnitelmaversio on tuotettu, tavoitetasoa saatetaan joutua tarkentamaan. Tämän jälkeen tavoitetta ei enää tulisi muuttaa ilman erittäin painavaa syytä.

Rakennusliikkeiden ja kiinteistönomistajien kannattaa laskea ja seurata omien kohteidensa toteutuneita hiilijalanjälkiä, jotta kokemuksista voidaan oppia ja parhaita käytäntöjä toistaa seuraavissa hankkeissa.

Esimerkkejä hiilijalanjäljen tavoitetason mahdollisista muotoiluista:

Rakennuksen hiilijalanjälki alittaa lainsäädännössä kyseiselle käyttötarkoitukseluokalle määritellyn raja-arvon (esim. $16 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2/\text{a}$). (minimivaatimus)

Rakennuksen hiilijalanjälki alittaa lainsäädännössä kyseiselle käyttötarkoitukseluokalle määritellyn raja-arvon 15 prosentilla ($16 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2/\text{a} \cdot 0,85 = 13,6 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2/\text{a}$).

Rakennuksen hiilijalanjälki on enintään $14 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2/\text{a}$.

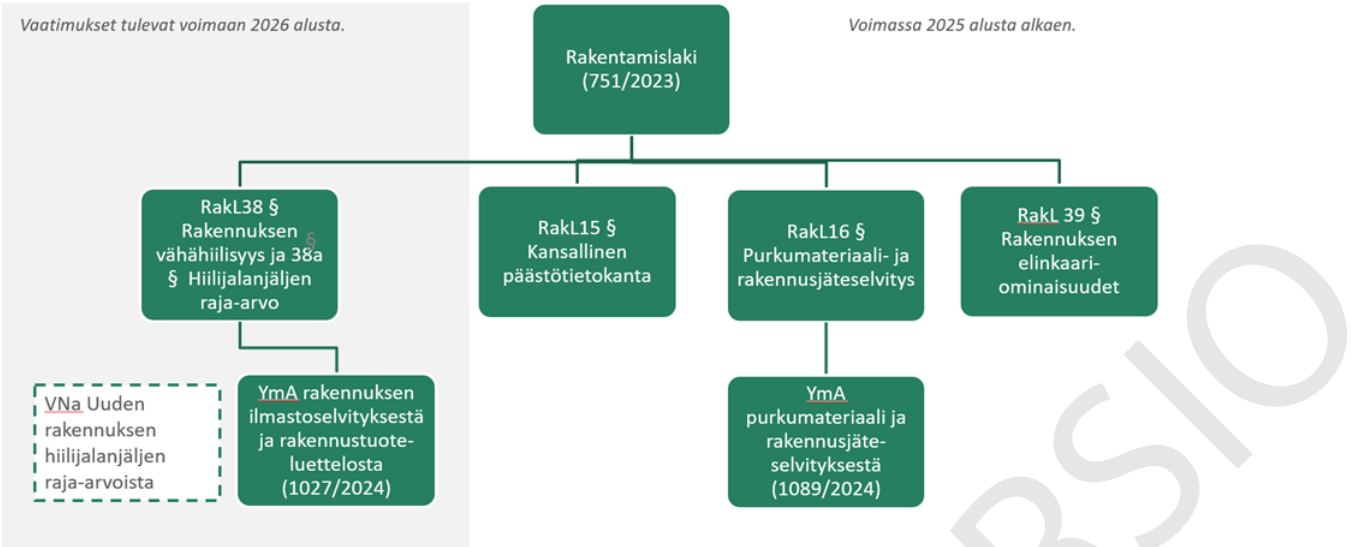
Rakennuksen hiilijalanjälki on enintään $350 \text{ kgCO}_2\text{e/asukas tai käyttäjä/a}$.

Rakennuksen hiilijalanjälki on enintään $2\,800 \text{ tCO}_2\text{e}$.

HUOM! Mikäli tavoitteessa käytetty yksikkö on jokin muu kuin lainsäädännössä käytetty $\text{kgCO}_2\text{e/m}^2/\text{a}$, on varmistettava, että tavoite tuottaa lain raja-arvon alittavan lopputuloksen.

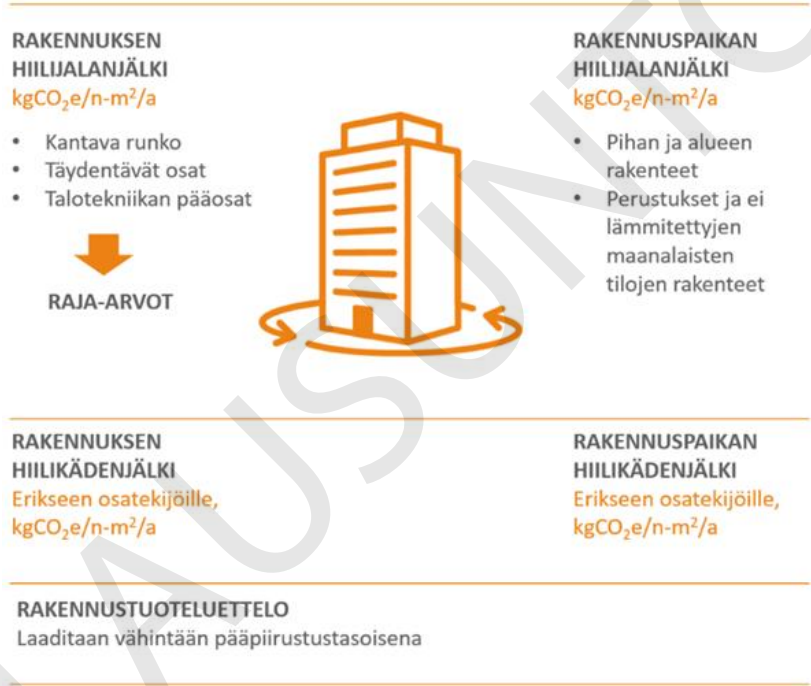
2.4 Lainsäädäntö

Vähähiilistä rakentamista keskeisimmin ohjaava laki Suomessa on vuonna 2025 voimaan astunut Rakentamislaki (751/2023), jota päivitettiin vuoden 2024 lopussa mm. vähähiilisyyteen liittyvien vaatimusten osalta. Rakentamislain pykälissä 38 ja 38 a säädetään, että rakennus tulee suunnitella ja rakentaa käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla vähähiiliseksi. Kuvassa 5 on esitetty lakiin liittyviä muita pykäläi esim. purkumateriaali- ja rakennusjätteselvitys.



Kuva 5. Rakentamislakiin liittyvät pykälät hiilijalanjälkiohjauksen näkökulmasta

Rakennushankkeeseen ryhtyvä veloitetaan laatimaan uudisrakennukselle loppukatselmusta varten ilmastaselvitys. Ilmastaselvityksessä raportoidaan rakennuksen ja rakennuspaikan koko elinkaaren aikainen hiilijalanjälki ja -kädenjälki. Ilmastaselvityksen osana raportoitu rakennuksen hiilijalanjälki ei saa ylittää käyttötarkoituksluokittain asetettavaa raja-arvoa. Vaatimukset koskevat laissa määritettyjä uudisrakentamisen käyttötarkoituksia. Vaatimukset eivät koske korjaus- ja muutostöitä, laajennuksia eivätkä esimerkiksi pientaloja.



Kuva 2. Ilmastaselvityksen arviointimenetelmä on määritetty Asetuksessa uudisrakennuksen ilmastaselvityksestä ja rakennustuoteluettelosta (1027/2024).

Taulukossa 1 on esitetty käyttötarkoituksluokat, joita lain vaatimat raja-arvot koskevat, sekä asetusluonnoksessa ehdotetut raja-arvot vuosille 2026–2027 ja 2028. **Raja-arvot päivitetään taulukkoon, kun päätökset niiden osalta ovat valmiit.**

Taulukko 1. Asetuksen (1027/2024) mukaiset käyttötarkoituksluokat ja raja-arvot. Lukijan on hyvä tarkistaa kulloinkin voimassa olevat raja-arvot asetuksesta.

Käyttötarkoituksluokka	Hiilijalanjäljen raja-arvo 2026–2027 (kgCO ₂ e/m ² /a)	Hiilijalanjäljen raja-arvo 2028 alkaen (kgCO ₂ e/m ² /a)
Rivitalo	16	14
Asuinkerrostalo	16	14
Toimistorakennus ja terveyskeskus	20	18
Liikerakennus, tavaratalo, kauppakeskus, myymälärakennus, myymälähalli, teatteri, ooppera-, konsertti-, ja kongressitalo, elokuvateatteri, kirjasto, arkisto, museo, taidegalleria ja näyttelyhalli	22	20
Majoitusliikerakennus, hotelli, asuntola, palvelutalo, vanhainkoti ja hoitolaitos	25	24
Opetusrakennus ja päiväkoti	20	18
Liikuntahalli	21	20
Sairaala	29	28
Lämmitetyltä nettoalaltaan yli 1000 neliömetrin suuruinen varastorakennus, liikenteen rakennus, uimahalli ja jäähalli	24	22

Edellä mainitun lainsäädännön lisäksi useat EU-säännökset vaikuttavat suorasti tai epäsuorasti rakennushankkeiden hiilijalanjäljen ohjaukseen ja laajemmin ympäristövastuullisuuteen. Myös yritysten ja julkisten toimijoiden omat ilmastositoumukset ja –tavoitteet kirittävät arvoketjua vähentämään rakentamisen päästöjä.

3 TOTEUTUSMUODOT

Rakennushankkeen läpi viemiseen on olemassa erilaisia toteutusmuotoja. Toteutusmuodon valinnalla on merkitystä hiilijalanjäljen ohjattavuuteen koko hankkeen aikana, sillä se vaikuttaa mm. tilaajan rooliin ja vaikutusmahdollisuuksiin, muiden osapuolten valintakriteereiden asettamiseen sekä päätöksenteon ajoittumiseen. Toteutusmuodon valinta kannattaa ottaa hyvissä ajoin esille (tarve- tai hankeselvitysvaiheessa) myös vähähiilisyyden näkökulmasta, jotta hankkeessa ymmärretään valinnan vaikutukset.

Taulukossa 2 on kuvattu erilaiset toteutusmuodot [RT 10-11223 Talonrakennushankkeen kulku](#).

[Toteutusmuodot](#) mukaisesti: suunnittele- ja rakenna muodot, pääurakkamuodot (kokonaisurakat ja jaetut urakat), projektinjohtomuodot (PJU, PJP ja PJR), yhteisvastuumuodot (allianssi ja hankekumppanuus) sekä elinkaarivastuumuodot. Lisäksi taulukossa on kuvattu tilaajan rooli hiilijalanjäljen ohjauksessa sekä vaikutusmahdollisuus suunnittelu- ja toteutusvaiheessa.

Taulukko 2. Toteutusmuotojen merkitys vähähiilisyiden ohjauksessa.

Toteutusmuoto	Suunnitteluvaihe Tilaajan rooli ja resurssi sekä vaikutusmahdollisuus vähähiilisyyteen	Toteutusvaihe Tilaajan vaikutusmahdollisuus
Yhteisvastuumuodot Edut: Yhteistyö muiden osapuolten kanssa mahdollistaa vähähiilisen rakentamisen toteutumisen. Mahdollisuus jakaa vastuuta ja resursseja vähähiilisuuden edistämiseksi. Haasteet: Vaatii vahvaa yhteistyötä ja kommunikaatiota eri osapuolten välillä.	Tilaajan vähähiilisyyteen liittyvä kunnianhimo on tuotava ilmi jo tarjousvaiheessa. Tilaajan osallistuu tiiviisti suunnitteluvaiheeseen yhdessä muiden osapuolten kanssa ratkaisujen kehittämiseksi. Suunnitelmat hyväksytään yhdessä. Tilaajalla on hyvä mahdollisuus vaikuttaa vähähiilisyyteen yhteistyössä muiden osapuolten kanssa. Edellyttää tilaajalta merkittäviä resursseja koko hankkeen ajan.	Tilaajan tulee osallistua aktiivisesti yhteistyöhön muiden osapuolten kanssa varmistaakseen vähähiilisyyteen liittyvien tavoitteiden toteutumisen rakennusvaiheessa. Tilaajalla on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa yhdessä muiden osapuolten kanssa, kustannusriski yhteinen.
Elinkaarivastuumuodot Edut: Painotus koko rakennuksen elinkaaren aikaiseen kestävyteen ja ylläpitoon. Voidaan varmistaa vähähiilisten ratkaisujen käyttö ja ylläpito. Haasteet: Vaatii tarkkaa seurantaa ja resurssien kohdentamista elinkaaren eri vaiheissa.	Tilaaja asettaa selkeät vähähiilisyiden tavoitteiden sekä asettaa näille seuranta-, kehitys- sekä valvontamallit koko elinkaaren ajaksi, jo suunnitteluvaiheessa. Tilaajalla on hyvä mahdollisuus vaikuttaa vähähiilisyyteen. Edellyttää tilaajalta merkittäviä resursseja koko hankkeen elinkaaren ajan.	Tilaajalla on mahdollisuus ohjata ja seurata kestävien ratkaisujen käyttöä rakennusvaiheessa sekä varmistaa niiden ylläpito ja seuranta elinkaaren aikana. Vaikutusmahdollisuudet toteutusvaiheessa ovat hyvät .
KVR-urakkamuodot Edut: Yksi pääurakoitsija helpottaa vähähiilisyyteen liittyvien päätösten tekemistä ja varmistaa kokonaisvaltaisen lähestymistavan kestäväan rakentamiseen. Haasteet: Vähäinen tilaajan vaikutusmahdollisuus saattaa rajoittaa vähähiilisyyteen liittyvien päätösten tekemistä ja seurantaa. Riskien siirtyminen urakoitsijalle voi vaikuttaa siihen, miten vähähiilisyysratkaisuja toteutetaan.	Tilaaja asettaa selkeät vähähiilisyiden tavoitteet ja vaatimukset suunnitteluvaiheessa. Tilaajalla on vaikutusmahdollisuus esimerkiksi materiaalivalintoihin, energiatehokkuuteen ja jätteiden hallintaan vain hankkeen alkuvaiheessa. Toteutuskelpoisten ratkaisujen osoittaminen suunnitteluvaiheessa pienentää urakoitsijan riskiä ja voi sitä kautta laskea urakan hintaa. Tilaaja käyttää resurssejaan kestävien ratkaisujen edistämiseen sekä vaikuttaa valinnoillaan esimerkiksi materiaaleihin ja energiatehokkuuteen. Tiivis yhteistyö urakoitsijan kanssa on avain kestäväan lopputuloksen saavuttamiseen.	Tilaajan tehtävät voivat sisältää valvontaa ja seurantaa.

Toteutusmuoto	Suunnitteluvaihe	Toteutusvaihe
	Tilaaajan rooli ja resurssi sekä vaikutusmahdollisuus vähähiilisyyteen	Tilaaajan vaikutusmahdollisuus
Pääurakka <i>Kokonaishinta, yksikköhinta</i> Esim. kokonaisurakka, jaettu urakka, ketjumalli Edut: Tilaajalla on ohjausvalta ja mahdollisuus asettaa selkeät vähähiilisyystavoitteet suunnittelussa ja hankintavaiheessa. Haasteet: Riski siitä, että toteutuksessa ei huomioida riittävästi vähähiilisyyttä, jos tilaajalla ei selkeitä vaatimuksia suunnittelu- ja hankintavaiheessa.	Johtaa suunnittelua. Asettaa selkeät tavoitteet ja vaatimukset urakan vähähiilisyydelle. Hankintavaiheessa Tilaaajan on varmistettava, että urakoitsijalle asetetaan riittävän tarkat ehdot vähähiilisyyden hallintaan Resurssien painopiste suunnitteluvaiheessa Tilaajalla on hyvä vaikutusmahdollisuus vähähiilisyyden hallintaan suunnitteluvaiheessa	Tilaajalla on mahdollisuus valvoa ja varmistaa, että urakan ja työmaan toteutuksessa noudatetaan vähähiilisyyteen liittyviä tavoitteita ja vaatimuksia, siltä osin, kun niitä on asetettu. Kokonaishintaisissa urakoissa tilaajalla on vähäinen vaikutusvalta vähähiilisyyden hallintaan ilman lisä- ja muutostyömenettelyä, jos vähähiilisyyteen liittyviä vaatimuksia ei ole asetettu. Yksikköhintaisissa urakoissa tilaajalla on kohtuullinen vaikutusvalta vähähiilisyyden hallintaan, kun yksikköhinnat perustuvat määräluetteloon.
Projektinjohtomuodot Edut: Tilaaajan ja projektinjohtajan tiivis yhteistyö mahdollistaa kestävien ratkaisujen suunnittelun ja toteutuksen. Joustavuus ja mahdollisuus reagoida nopeasti muutoksiin vähähiilisyyden edistämiseksi. Haasteet: Riippuvuus projektinjohtajan osaamisesta ja sitoutumisesta vähähiilisyyteen	Tilaaaja ohjaa hanke- ja luonnossuunnittelua ja asettaa vähähiilisyystavoitteita. Tilaaajan vähähiilisyystavoitteet tuotava esiin selkeästi jo tarjousvaiheessa. Tarjouspyyntöön on hyvä sisällyttää vähähiilisyyteen liittyviä valintakriteereitä. Varmistaa projektinjohtourakoitsijan osaamisen vähähiilisyyden ohjauksessa. Tekee tiivistä yhteistyötä projektinjohtajan kanssa ja ohjaa kestävien ratkaisujen suunnittelua. Tilaajalla on hyvä vaikutusmahdollisuus vähähiilisyyden hallintaan suunnitteluvaiheessa. Hallittavuutta voi parantaa vähähiilisyyden kannustimilla. Edellyttää tilaajalta merkittäviä resursseja koko hankkeen ajan.	Tilaajalla on kohtuullinen/ hyvä vaikutusvalta riippuen urakan maksuperusteesta vähähiilisyyden hallintaan. Tilaajan tulee tehdä tiivistä yhteistyötä projektinjohtourakoitsijan kanssa ja ohjata projektinjohtourakoitsijaa vähähiiliseen toteutukseen. Tavoite- ja kattohintaisessa toteutuksessa tilaajan vaikutusvalta on kohtuullinen, vähähiilisyyden kannustimilla voidaan parantaa hallittavuutta. Tavoitehintaisessa urakassa vaikutusvalta on hyvä koska kustannusriski yksin tilaajalla.

4 HIILIJALANJÄLJEN OHJAUS HANKKEEN ERI VAIHEISSA

Seuraavissa kappaleissa avataan hiilijalanjäljen ohjausta hankkeen eri vaiheissa.

4.1 Tarveselvitys

Jo kaavoitusvaiheessa tehdään päätöksiä, jotka vaikuttavat rakennushankkeen hiilijalanjälkeen.

Kaavamääräykset ja muut rakentamista ohjaavat kaavoitusvaiheen päätökset, esimerkiksi tontin koko, sijainti sekä maaperän laatu, vaikuttavat rakennuksen massoitteeluun, maalämmön toteutusmahdollisuuksiin sekä materiaalivalintoihin. Aluekehityshankkeissa voi myös olla mahdollista vaikuttaa vähähiilisyyden edellytyksiin jo kaavoitusvaiheessa, esimerkiksi julkisivumateriaalien osalta.

Hanketasolla vähähiilisyysohjaus käynnistyy heti alkumetreilla. Tarveselvityksen ja hankesuunnittelun aikana määritellään hankkeen tavoitteet ja ohjauskeinot. Näissä hankevaiheissa keskiössä ovat suuret linjat. Samalla tehdään myös hiilijalanjäljen kannalta kaikkein merkittävimmät päätökset.

Tontin valinta ohjaa sekä asemakaavan että tontin fyysisten ominaisuuksien kautta mahdollisten vähähiilisyystoimenpiteiden kirjoa. Tarveselvitysvaiheessa tehdään myös rakennuksen laajuuteen liittyviä valintoja, jotka heijastuvat hiilijalanjälkeen. Päätös siitä, rakennetaanko uutta vai voidaanko tilatarve täyttää esimerkiksi korjaamalla olemassa olevia tiloja, on kenties hiilijalanjäljen kannalta koko hankkeen kaikkein merkittävin linjaus. Tämän lisäksi arvioidaan mm. tilatarpeita sekä esimerkiksi tilatehokkuutta. Päätöksiä on tarkasteltava sekä vähähiilisuuden, toiminnallisuuden, että toteutettavuuden kautta.

Tarveselvityksen aikana määritellään hankkeen osapuolet ja heidän roolinsa vähähiilisuuden edistämisessä. Esimerkiksi hiilijalanjälkilaskennan voi tuottaa pääsuunnittelija, elinkaarisuunnittelija ulkoinen konsultti tai muu laskentaan koulutettu sisäinen tai ulkoinen taho. Lisäksi tunnistetaan hiilijalanjälkitavoitteeseen vaikuttavat linjaukset esimerkiksi kiinteistön omistajalta, tilaajalta, käyttäjältä, kunnalta ja lainsäädännöstä.

Taulukossa 3 on esitetty hankkeen hiilijalanjälkeä ohjaavia tehtäviä. Kaikki kuvatut tehtävät eivät ole tarpeen jokaisessa hankkeessa. Tarvittaviin tehtäviin vaikuttavat mm. hankkeen toteutusmuoto ja asetetut tavoitteet.

Taulukko 3. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät tarveselvitysvaiheessa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
A Määritellään tarvittavat resurssit ja asiantuntijat hiilijalanjäljen laskentaan ja ohjaukseen sekä suunnitteluun liittyen	RR	
A Hankkeen toteutusmuodon valinta		
A Hanketta ohjaavat vähähiilisyyslinjaukset: esim. sertifiointitavoitteet, käyttäjän tai kiinteistön omistajan vastuullisuustavoitteet, kaavavaatimukset, lakisääteinen raja-arvo	RR	Muistio/ Tarveselvityksen kirjaus
A Selvitetään eri keinot asettaa hiilijalanjälkitavoitteita tai huomioidaan jo valmis malli tavoitteen asettamiselle (esim. -XX% raja-arvotasosta)		Muistio tai raja- arvo
A Päätetään uudisrakentamisesta tai korjaamisesta		
A Selvitetään, kuinka paljon vanhasta kiinteistöstä on mahdollista hyödyntää uuteen (rakennus- ja purkulaajuuksien arviointi, purkukartoitus)		

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä

- Ohjattavat suunnitteluratkaisut:
 - Rakennetaanko uutta vai voidaanko korjata olemassa olevaa?
 - Tilatarpeet, tilatehokkuus, yhteiskäyttöisyys
 - Ratkaisujen teknisen ja toiminnallisen toteutettavuuden huomiointi
- Hankkeen toteutusmuodon sekä osapuolten ja heidän roolinsa määrittäminen
- Hankkeen tavoitteiden määrittäminen

- Onko olemassa vähähiilisyttä ohjaavia linjauksia, sitoumuksia, suunnitteluohjeita tai konsepteja, joita noudatetaan? (Tilaaajan/käyttäjän oma tahtotila ja tarve hiilijalanjäljen suhteen)?
- Onko muita hanketta ohjaavia tavoitteita (esim. sertifioinnit ja lakisääteiset raja-arvot)?

4.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelussa hiilijalanjälkitavoitteet viedään suunnitteluohjelmaan sekä määritellään tarvittavat tehtävät hiilijalanjälkitavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisiä toimia ovat hiilijalanjäljen lähtötason hahmottaminen ja numeerisen tavoitteen asettaminen. Hiilijalanjälkitavoitteen asettaminen on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4. Kun tavoite on asetettu, sen toteutumista seurataan hankkeen aikana aikataulun ja kustannusten tavoin. Vaikuttavimmat ratkaisut tehdään jo tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheessa. Hankkeen edetessä vaikutusmahdollisuus pienenee sitä mukaa, kun ratkaisuja lukitaan.

Toteutusmuoto vaikuttaa siihen, millä tarkkuudella asioita on mielekästä määritellä hankesuunnitteluvaiheessa. Mikäli tavoitellaan kunnianhimoista tavoitetta, voi tuotannon osallistaminen varhaisessa vaiheessa edistää toteutuskelpoisten ja kustannustehokkaiden ratkaisujen löytymistä.

Hankesuunnitteluvaiheessa saatetaan jatkaa tarveselvitysvaiheessa alkanutta pohdintaa siitä, rakennetaanko uutta vai voidaanko tilatarpeeseen vastata esimerkiksi olemassa olevan tilan korjaamisella. Arkkitehti laatii usein ensimmäisiä luonnoksia rakennuksen sijoittumisesta tontille ja sen suuntautumisesta. Lisäksi saatetaan päättää runkoratkaisusta ja energiamuodoista. Tässä vaiheessa on tärkeää asettaa muuntojoustavuustavoitteet ja huomioida niiden vaikutus vähähiilisyystavoitteisiin.

Hankesuunnitteluvaiheessa konkretisoidaan ensimmäistä kertaa se, minkälaisia vaikutuksia asetetulla hiilijalanjälkitavoitteella mahdollisesti on hankeaikatauluun ja -kustannuksiin. Budjetissa huomioidaan sellaiset vähähiilisyysratkaisut, joilla tiedetään olevan kustannusvaikutuksia, kuten maalämpö.

Vähähiilisyystoimenpiteille voidaan myös allokoida kokonaisbudjetti. Varattu budjetti on hyvä eritellä kustannuslaskennan raportoinnissa. Tilaohjelmaa kriittisesti tarkastelemalla ja esimerkiksi yhteiskäyttömahdollisuuksia tunnistamalla hankkeen laajuutta voidaan mahdollisesti optimoida sekä kustannusten että hiilijalanjäljen näkökulmasta.

Vertailulaskelmia voidaan laatia referenssitietoon perustuen, vaikka suunnittelua ei olisi vielä viety pidemmälle. Suunnittelun edetessä laskentaa tarkennetaan hanke- ja tuotekohtaisilla tiedoilla. Mikäli hankkeessa on tarkoitus käyttää rakennusmateriaaleja uudelleen samasta tai toisesta kohteesta, tämä on hyvä huomioida jo hankesuunnitelmassa aikataulu- ja logistiikan näkökulmasta. Uudelleenkäytölle kannattaa asettaa oma, numeerinen tavoitteensa (esim. XX% tietyistä rakennusosista).

Asetettujen tavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi luodaan hiilijalanjäljen muutosloki, josta voidaan seurata tehtyjen päätösten vaikutusta hiilijalanjälkeen hankkeen aikana. Kussakin hankevaiheessa muutoslokiin kirjataan hiilijalanjälki yksikössä $\text{kgCO}_2\text{e/m}^2\text{a}$ (lainsäädännön raja-arvossa käytetty yksikkö) sekä tarvittaessa toisessa yksikössä, mikäli sellaista on hankkeen tavoitteessa käytetty.

Hankkeen etenemisen kannalta on tärkeää määrittää vastuutaho jo varhaisessa vaiheessa. Hän vastaa hiilijalanjälkiasioiden seurannasta ja koordinoinnista. Vastuuhenkilö riippuu hankkeesta. Hän voi olla esimerkiksi elinkaariasiantuntija, pääsuunnittelija tai tilaajaorganisaatiosta nimetty henkilö.

Taulukossa 4 on esitetty hankkeen hiilijalanjälkeä ohjaavia tehtäviä. Kaikki kuvatut tehtävät eivät ole tarpeen jokaisessa hankkeessa. Tarvittaviin tehtäviin vaikuttavat mm. hankkeen toteutusmuoto ja asetetut tavoitteet.

Taulukko 4. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät hankesuunnitteluvaiheessa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
B Hiilijalanjälkeä pienentävien toimenpiteiden alustavien kustannusten määrittäminen ja sisällyttäminen kustannusarvioon		Selvitys

B Mahdollisen elinkaarisuunnittelijan/ -konsultin tehtävien määrittäminen	Tehtävälista
B Koostetaan ensimmäistä hiilijalanjälkilaskelmaa varten tarvittavat lähtötiedot *	Muistio/ Tavoite
B Teetetään alustava hiilijalanjälkilaskelma lähtötason määrittämiseksi	Muistio
B Teetetään energiaratkaisuselvitys	Muistio
B Asetetaan hankkeelle hiilijalanjälkitavoite	Muistio
B Määritetään energian mittaroinnin sekä ”älykkään rakennuksen” tavoitteet	Muistio
B Vertaillaan suunnitteluratkaisuvaihtoehtojen vaikutuksia ja huolehditaan, että asetetut hiilijalanjälkitavoitteet voidaan saavuttaa	Muistio, kehitetty tilaohjelma
B Kuvataan hankeohjelmaan rakennushankkeen hiilijalanjälkitavoitteet	Hankeohjelman hiilijalanjälkitavoitteet
B Määritetään vähähiilisen rakennuttamisen tehtävät	Muistio/ Tehtävälista
B Selvitetään hiilijalanjälkitavoitteiden vaikutus hankeaikatauluun	Selvitys
B Tietomallinnuksen tarve ja tavoite hiilijalanjäljen näkökulmasta	Muistio/tavoite
B Korjausrakentamisessa: Purkukartoituksen teettäminen, ml. uudelleenkäyttömahdollisuuksien tarkastelu	
B Luodaan hiilijalanjäljen muutosloki	Muistio

**Hiilijalanjälkilaskelmaa varten tarvittavat lähtötiedot: geo-, ja perustussuunnitelmat, asema- ja pihakuvat, pohjakuvat, leikkaukset, rakennetyypit ja -detaljit, TATE-järjestelmäkuvaukset, tietomallit, pintamateriaalikuvaukset ja rakennustapaselostus sekä energiaselvitys. Siltä osin, kun lähtötietoja ei ole saatavilla, turvaudutaan laskennassa referenssitietoon.*

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä

- Numeerisen hiilijalanjälkitavoitteen asettaminen:
 - Tavoitteena voi olla esimerkiksi raja-arvotason alittaminen tai raja-arvosta XX% vähennys
- Arviointimenetelmän valinta:
 - Laaditaan laskenta Ympäristöministeriön ilmastaselvitysasetuksen (1027/2024) mukaan. Lainsäädännössä kuvattu menetelmä on ensisijainen valinta.
 - Kansallisen arviointimenetelmän rinnalla voidaan tarvittaessa huomioida esimerkiksi ympäristösertifikaatin ohjeistuksen mukainen arviointi ja raportointi
- Hiilijalanjälkeen vaikuttavien ratkaisuiden arviointi:
 - Vertaillaan suunnitteluratkaisujen vaikutusta hiilijalanjälkeen

- Hiilijalanjälkitavoitteiden vaikutus hankeaikatauluun ja -kustannuksiin
- Kiertotaloustavoitteet mm. rakennusosien uudelleenikäytön osalta

4.3 Suunnittelun valmistelu

Aiemmissa vaiheissa asetetut tavoitteet ja tekniset vaatimukset on viety osaksi suunnitteluohjelmaa ja sopimuksia. Suunnittelun valmistelussa tunnistetaan hankkeessa hyödynnettävät vähähiilisuuden ohjauskeinot (esimerkiksi kilpailutus, hankkeen osapuolten valintakriteerit, hankintakriteerit, mahdolliset kannustimet). Ohjauskeinoihin vaikuttavat hankkeen toteutusmuoto ja erityispiirteet. Tässä vaiheessa päätetään hankekilpailutuksessa huomioitavista vähähiilisuuden keinoista ja vaatimuksista.

Suunnittelun valmistelussa on tärkeää varmistaa vähähiilisen rakentamisen osaaminen ja tarvittaessa liittää elinkaarisuunnittelija hankkeeseen. Suunnittelijoiden vähähiilisyyttä tukevan suunnittelu-yhteistyön edellytykset ja toimintatavat määritellään. Lisäksi sovitaan tietomallipohjaisen suunnittelun hyödyntämisestä hankkeessa myös hiilijalanjälkilaskennan näkökulmasta. Suunnitteluryhmän osaaminen ja motivaatio vaikuttavat merkittävästi vähähiilisuuden toteutumiseen. Tilaajan on hyvä miettiä, millä tavoin näitä asioita voidaan nostaa esiin suunnittelun kilpailutuksessa.

Elinkaaren vähähiilisuuden arvioinnille ei ole asetettu pätevyysvaatimuksia. Asiantuntijan kilpailutuksessa voi korostaa kokemusta EN15978-standardiin pohjautuvasta elinkaariarvioinnista sekä referenssejä hiiliohjauksesta huomioiden energiankäytön ja materiaalien hiilijalanjäljen. Hiilijalanjäljen kannalta merkittävimmät säästötoimenpiteet määritetään hankkeen alussa, joten referensseiksi voidaan hyväksyä esimerkiksi kohteet, joiden rakennuslupa on jätetty.

Hankesuunnitteluvaiheessa asetetun hiilijalanjälkitavoitteen toteutumisen seuraamiseksi päivitetään hankkeen hiilijalanjäljen muutosloki tarpeen mukaan. Taulukossa 5 on esitetty hankkeen hiilijalanjälkeä ohjaavia tehtäviä. Kaikki kuvatut tehtävät eivät ole tarpeen jokaisessa hankkeessa. Tarvittaviin tehtäviin vaikuttavat mm. hankkeen toteutusmuoto ja asetetut tavoitteet.

Taulukko 5. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät suunnittelun valmistelussa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
C Määritellään suunnittelun tehtävät hiilijalanjälkitavoitteiden saavuttamiseksi ja niihin liittyvät erityiset suunnittelutehtävät		Hanke- ja suunnittelualuekohtaiset tehtäväluettelot
C Arvioidaan vähähiilisuuden kannustinpalkkion hyödyllisyys		Muistio
C Huolehditaan, että vähähiilisyystavoitteet ja riittävä osaaminen huomioidaan suunnittelun hankinnassa		Muistio
C Laaditaan suunnitteluohjelmaan kuvaus hankkeen vähähiilisyystavoitteista		Suunnitteluohjelma
C Valmistellaan vähähiilistä suunnittelu-yhteistyötä (määritetään elinkaariasiantuntijan kanssa suunnittelun olennaiset optimoitavat osa-alueet)		Muistio
C Sovitaan tietomallipohjaisen suunnittelun hyödyntäminen ja laajuus hiilijalanjälkilaskelman, ilmastaselvityksen ja materiaaliselosteen toteuttamiseksi		Muistio

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä

- Suunnitteluohjelmaan kuvaus hiilijalanjälkitavoitteista
 - Suunnittelualakohtaisen tavoitteiden määrittäminen
- Asiantuntijoiden riittävän osaamisen varmistaminen:
 - Arvioidaan, onko hankeryhmässä riittävä osaaminen vähähiiliseen suunnitteluun, hiilijalanjälkilaskentaan ja -ohjaukseen
 - Tarvittaessa liitetään hankkeelle elinkaarisuunnittelija
- Olennaisten optimoitavien suunnitteluratkaisujen määrittely
- Suunnittelualakohtaisten hiilijalanjälkitavoitteiden asettaminen
- Kannustinpalkkiosa päättäminen

4.4 Ehdotussuunnittelu

Ehdotussuunnitteluvaiheen merkitys riippuu hankkeesta sekä valitusta toteutusmuodosta.

Ehdotussuunnittelussa hiilijalanjälkihajauksen keskiössä ovat edelleen rakennejärjestelmät, tilaohjelmaan, rakennuksen massoitteluun ja tilojen sijoitteluun liittyvät kysymykset, mikäli ne hankesuunnittelusta muuttuvat. Lisäksi tarkasteluun nousevat mm. järjestelmävalinnat, yllämpenemisen ehkäiseminen, talotekniikkareittien huomioiminen sekä akustiset vaatimukset.

Ehdotussuunnitteluvaiheessa hiilijalanjälkeä voidaan arvioida aiempia vaiheita tarkemmin todelliseen suunnitelmaan perustuen. Arviointi on kuitenkin vielä osittain perustettava oletusarvoihin.

Vähähiilisyyttä ohjataan seuraamalla ja raportoimalla hiilijalanjäljen tilannekuvaa ja poikkeamia. Ohjauksen työkaluna toimivat vaihtoehtoisista suunnitteluratkaisuista teetetävät vertailulaskelmat. Vastuuhenkilö huolehtii, että hiilijalanjäljen muutosloki päivitetään ja hiilijalanjäljen kehittymisestä raportoidaan hanketiimille.

Taulukossa 6 on esitetty hankkeen hiilijalanjälkeä ohjaavia tehtäviä. Kaikki kuvatut tehtävät eivät ole tarpeen jokaisessa hankkeessa. Tarvittaviin tehtäviin vaikuttavat mm. hankkeen toteutusmuoto ja asetetut tavoitteet.

Taulukko 6. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät ehdotussuunnitteluvaiheessa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
D Myötävaikutetaan siihen, että suunnitelmat on todettu yhteensopiviksi, ristiriidattomiksi ja hiilijalanjälkitavoitteiden mukaisiksi		
D Teetetään ratkaisuvaihtoehtojen hiilijalanjälkilaskelmat		
D Teetetään tarvittaessa ratkaisuvaihtoehtojen elinkaarikustannuslaskelma		
D Teetetään tarvittaessa päivitetty hiilijalanjälkilaskelma		
D Hiilijalanjäljen muutosloki		Muistio

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä

- Merkittävistä suunnitteluratkaisuista laadittavat vertailulaskelmat päätöksenteon tueksi:
 - Esimerkiksi järjestelmävalinnat, talotekniikkareitit, tilojen sijoittuminen mm. suhteessa yllämpenemiseen sekä akustisiin vaatimuksiin
- Tavoitteiden ohjaus seuraamalla ja raportoimalla hiilijalanjäljen tilannekuvaa ja poikkeamaa

4.5 Yleis- ja toteutussuunnittelu

Yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheen merkitys korostuu erityisesti kokonaisurakka-muotoisissa hankkeissa, joissa tilaajan vaikutusmahdollisuus on urakoitsijan valinnan jälkeen hyvin vähäinen ilman merkittäviä lisäkustannuksia.

Tässä vaiheessa suunnitteluratkaisut konkretisoituvat ja suunnittelussa siirrytään enenevissä määrin materiaalien, tuotteiden ja detaljien määrittelyyn. Rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien optimoinnilla voidaan saavuttaa merkittäviä päästövähennyksiä. Suunnittelijat määrittelevät rakennustuotteiden, materiaalien ja rakennetyyppien tekniset vaatimukset, mukaan lukien ympäristökriteerit.

Yleis- ja toteutussuunnittelussa varmistetaan aktiivinen hiilijalanjäljen ohjaus ja seuranta kaikilla suunnittelualoilla sekä huolehditaan, että suunnitteluratkaisut ovat linjassa elinkaaritavoitteiden ja hiilijalanjälkitavoitteiden kanssa. Hiilijalanjälkitavoitteen toteutumisen varmistamiseksi laaditaan tarvittavat erillislaskennat ja -selvitykset (esim. energiankulutuslaskelma ja kiertotaloussuunnitelma). Ratkaisuja etsitään jatkuvasti ja merkittävien päätösten hiilijalanjälkivaikutus tunnistetaan. Muutokset kirjataan muutoslokiin ja tarvittavat huomiot raportoidaan hanketiimille.

Mikäli hankkeeseen sisältyy purkua, huolehditaan uudelleenkäyttöön tarkoitettujen rakennusosien ehjänä purkamisesta sekä osoitetaan niille jatkokäyttö joko samassa kohteessa tai toisaalla. Rakennusosien uudelleenkäyttö on keino vähentää uusien materiaalien tarvetta ja sitä kautta syntyviä päästöjä. On tärkeää varmistaa, että vaatimukset myös ympäristövaikutusten osalta on viety suunnitelmiin ja hankinta-asiakirjoihin.

Taulukossa 7 on esitetty hankkeen hiilijalanjälkeä ohjaavia tehtäviä. Kaikki kuvatut tehtävät eivät ole tarpeen jokaisessa hankkeessa. Tarvittaviin tehtäviin vaikuttavat mm. hankkeen toteutusmuoto ja asetetut tavoitteet.

Taulukko 7. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät yleis- ja toteutussuunnitteluvaiheessa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
E Täsmennetään ympäristösertifikaatin ja muiden hankkeelle asetettujen tavoitteiden määrittelykset		
E Teetetään päivitetty hiilijalanjälkilaskelma kohteen suunnitelmätietoon pohjautuen		Ilmasto-selvityksen mukainen laskelma
E Määritetään rakennustuotteiden, materiaalien ja rakennetyyppien ympäristökriteerit hankintaa varten		Muistio
E Teetetään energiankulutuslaskelma	RR	
E Tarkastellaan mahdollisuutta optimoida rakenteita ja taloteknisiä järjestelmiä		
E Laaditaan/ päivitetään kiertotaloussuunnitelma		

D Huolehditaan, että suunnitteluratkaisut ovat linjassa elinkaaritavoitteiden ja hiilijalanjälkitavoitteiden kanssa	
F Teetetään rakennustuoteluettelo rakennuslupaa varten	RR
G Täsmennetään toteutussuunnittelun hiilijalanjälkitavoitteet	
G Tunnistetaan vähähiilisten rakennustuotteiden tuoteosakauppakokonaisuudet, jotka huomioidaan suunnitteluratkaisuissa ja suunnittelun rajapinnoissa	Muistio
G Selvitetään purussa uudelleenkäytettäviksi tunnistetuille materiaaleille jatkokäyttökohte	
G Teetetään suunnitelma rakennusosien ehjänä purkamiselle ja korjaamiselle	
G Päivitetään hiilijalanjäljen muutosloki	Muistio

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä:

- Hiilijalanjälki suunnittelussa:
 - Huolehditaan, että suunnitteluratkaisut ovat linjassa hiilijalanjälkitavoitteiden ja mahdollisten ympäristösertifikaattien vaatimusten kanssa
 - Tarkistetaan mahdollisuus optimoida rakenteita ja taloteknisiä järjestelmiä
 - Tuotevalinnoissa voidaan hyödyntää tuotteelle laaditussa ympäristöselosteessa (EPD) ilmoitettua hiilijalanjälkitietoa.
- Hiilijalanjälkitavoitteen toteutumisen varmistaminen:
 - Laaditaan tarvittavat erillislaskennat ja selvitykset (esim. energiankulutuslaskelma)
 - Hiilijalanjälkitavoitteet ja -vaatimukset on viety suunnitelmiin ja hankinta-asiakirjoihin

4.6 Rakentamisen valmisteluvaihe

Rakentamisen valmisteluvaiheessa hankkeen kannalta olennaiset hiilijalanjälkitavoitteet, vaatimukset ja ehdot viedään perinteisissä urakkamuodoissa eteenpäin toteuttavalle taholle. Tässä vaiheessa asetetaan valintakriteerit, joilla mitataan urakoitsijoiden vähähiilisyyssosaamista ja ohjataan hankintojen vähähiilisyyttä. Urakka-asiakirjoihin on tärkeää kirjata, että urakoitsija ei saa muuttaa materiaaleja niin, että kokonaisuuden hiilijalanjälki kasvaa. Tärkeimpien tuotteiden osalta kirjetaan tuotteen vaatimuksiin hiilijalanjälkivaatimukset.

Hiilijalanjälkitavoitteet ja -vaatimukset viedään urakkaohjelmaan. Hankeryhmä määrittelee keinot, joilla työmaalla ja hankinnoissa tuetaan hiilijalanjälkitavoitteen saavuttamista. Hiilijalanjälkitavoitteet voidaan tarvittaessa sitoa bonus- ja sanktiomaksuihin.

Työmaalle asetetaan kiertotaloustavoitteet vähintään lajittelu- ja kierrätysasteen osalta. Myös hankintojen kierrätysvälitteiden materiaalien tai uudelleenkäytettävien materiaalien osuudelle voidaan asettaa tavoitteet ja kannustimet. Lisäksi määritellään työmaan päästöttömyyden toimintamalli. Hiilijalanjäljen muutosloki päivitetään tarpeen mukaan ja raportoidaan hanketiimille huomiot.

Taulukossa 8 on esitetty hankkeen hiilijalanjälkeä ohjaavia tehtäviä. Kaikki kuvatut tehtävät eivät ole tarpeen jokaisessa hankkeessa. Tarvittaviin tehtäviin vaikuttavat mm. hankkeen toteutusmuoto ja asetetut tavoitteet.

Taulukko 8. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät rakentamisen valmisteluvaiheessa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
H Viedään urakkaohjelmaan rakennuksen hiilijalanjälkitavoitteet, vaatimukset ja ehdot materiaaalitehokkuuden sekä uudelleenkäytettyjen ja kierrätettyjen materiaalien hyödyntämiselle työmaan hankinnoissa		Urakkaohjelma kirjaus
H Määritellään urakoitsijalle rakentamisen vähähiilisyteen ja kiertotalouteen liittyvät kannustimet/sanktiot		Kirjaus tarjouspyyntöön/urakkaohjelmaan
H Laaditaan vähähiilisen rakentamisen hankinnan laatukriteerit urakoitsijalle		Kirjaus tarjouspyyntöön/urakkaohjelmaan
H Määritellään työmaan päästöttömyys- ja kiertotaloustavoitteet		Kirjaus tarjouspyyntöön/urakkaohjelmaan
H Sitoutetaan urakoitsija hankkeen hiilijalanjälki- ja kiertotaloustavoitteisiin, jätehuoltotavoitteisiin sekä vastuullisuusraportointiin ja varmistetaan, että urakoitsija ymmärtää niiden käytännön toteutukseen. Viedään kirjaukset sopimuksiin		Muistio/ Pöytäkirja
H Huolehditaan, että mahdollisten uudelleenkäytettävien materiaalien logistiikka ja säilytys työmaalla ja sen läheisyydessä suunnitellaan		
H Päivitetään hiilijalanjäljen muutosloki		Muistio

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä

- Valintakriteerien asettaminen urakoitsijaa varten:
 - Urakoitsijan vähähiilisyysosaamisen arvioiminen
- Hiilijalanjälkitavoitteet ja -vaatimukset urakka-asiakirjoihin, esimerkiksi:
 - Päästötön työmaa (Työmaalla käytettävä energia, polttoaineet ja laitteet)
 - Velvoitetaan urakoitsijaa seuraamaan hiilijalanjälkeen vaikuttavia tekijöitä (toteuma)
 - Hankintakriteerit
 - Hukan vähentämiseen tähtäävät toimet
- Kiertotaloustavoitteiden asettaminen työmaalle

4.7 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa varmistetaan vähähiilisten ratkaisujen toteutuminen sopimusten mukaisesti. Urakoitsijan materiaali muutokset tulee tarkistaa ja hyväksyä, sillä materiaali muutoksilla voi olla vaikutusta hiilijalanjälkeen ja hiilijalanjäljen raja-arvon saavuttamiseen. Tarkastamisen apuna toimivat tuotekohtaiset ympäristöselosteet (EPD:t), joiden avulla varmistetaan hiilijalanjälkivaatimusten toteutuminen.

Tilaaja tarkastaa ja hyväksyy urakoitsijan laatimia suunnitelmia (kiertotalous-, ympäristö-, logistiikka-, alue-, jätehuolto- ja vähähiilisten materiaalien hankintasuunnitelma). Vähähiilisuuden toteutumisen seuranta viedään kokousten asialistoille. Varmistetaan, että ympäristötavoitteet ja toimenpiteet näkyvät työmaan perehdytyksissä sekä aliurakoitsijoiden sopimuksissa.

Muutosloki pidetään ajan tasalla ja hanketiimille raportoidaan tarvittavat huomiot. Vastaanottovaiheeseen hiilijalanjälkilaskelma päivitetään toteutuneiden ratkaisujen perusteella. Tämä laskelma on virallinen ilmastaselvitys, jonka perusteella todennetaan, että lakisääteinen rakennuksen hiilijalanjäljen raja-arvo alittuu.

Ilmastaselvityksen tuottamaa tulosta peilataan hiilijalanjäljen poikkeamaraportin avulla hankesuunnitelmavaiheessa asetettuihin tavoitteisiin. Tavoitteiden toteutuminen käydään hanketiimin kanssa läpi palautetilaisuudessa. Mahdollinen poikkeama (+/-) voidaan jäljittää hiilijalanjäljen muutoslokin avulla, mikä kasvattaa hankkeeseen osallistuneiden tahojen osaamista seuraavia hankkeita varten.

Taulukossa 9 on esitetty hanketta ohjaavia tehtäviä hiilijalanjäljen osalta. Listan kaikki tehtävät eivät ole jokaisen hankkeen kannalta relevantteja. Tähän vaikuttaa hankkeen toteutusmuoto ja tavoitteet.

Taulukko 9. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät rakentamisvaiheessa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
I Huolehditaan, että urakoitsija toteuttaa vähähiilisen rakentamisen toimenpiteet sopimuksen mukaisesti		
I Tarkastetaan ja hyväksytään urakoitsijan laatimat työmaan ympäristö- ja jätehuoltosuunnitelmat		
I Tarkastetaan ja hyväksytään urakoitsijan laatimat logistiikka- ja aluesuunnitelmat		
I Tarkastetaan ja hyväksytään urakoitsijan laatima vähähiilisten materiaalien hankintasuunnitelma sekä kiertotaloussuunnitelma		
I Tarkastetaan hankkeelle asetettujen kestävän kehityksen mukaisten tavoitteiden toteutuminen		
I Päivitetään hiilijalanjälkilaskelma: lain vaatima ilmastaselvitys toteutuneiden suunnitelmien mukaisesti vastaanottovaiheessa	RR	
I Laaditaan hiilijalanjäljen poikkeamaraportti (+/-)		
I Järjestetään palautetilaisuus tavoitteiden toteutumisesta		
I Tarkistetaan ja hyväksytään urakoitsijan kirjaukset materiaali muutoksista		Muistio
I Hiilijalanjäljen muutosloki		Muistio

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä

- Ympäristöselosteiden (EPD) sisältämän tuotekohtaisen hiilijalanjälkitiedon hyödyntäminen urakoitsijan materiaali muutosten yhteydessä
 - Varmistetaan hiilijalanjälkivaatimusten toteutuminen EPD:stä
- Tarkastetaan urakoitsijan laatimia suunnitelmia (esim. kiertotaloussuunnitelma)
- Tehdään vastaanottovaiheessa lain vaatima ilmastaselvitys toteutuneista ratkaisuista
 - Huomioidaan myös muiden vaatimusten täyttyminen (esim. ympäristösertifioinnit)
- Palautetilaisuus tavoitteiden täyttymisestä
 - Mahdollisten kannustinpalkintojen jakautuminen hanketiimille
- Tarkistetaan urakoitsijoiden hankinnat vähähiilisyysvaatimusten osalta

4.8 Käyttöönotto ja seuranta vastaanoton jälkeen

Käyttöönottovaiheessa varmistetaan, että tarvittava aineisto on laadittu ja opastus käyttöön on annettu. Tähän sisältyvät tarvittavat mittaukset, laskennat ja niistä tehdyt dokumentit. Tarkoitus on, että käytön aikaista energiankulutusta seurataan ja poikkeamiin, eli laskennallista kulutusta suurempaan kulutukseen, puututaan. Kirjataan hankkeen opit koko hanketyöryhmän ja osallistuneiden organisaatioiden osaamisen kasvattamiseksi.

Materiaalien säilymiseksi ohjeistetaan huollon oikea-aikaisuus ja toteutus. Hiiliperustein valitut laitteet ohjataan korvaamaan osien vaihdon aikana enintään samansuuruisia päästöjä aiheuttavilla. Jos valaisimet on valittu siten, että polttimot ovat vaihdettavissa, ohjeistetaan, ettei koko valaisinta vaihdeta.

Taulukossa 10 on esitetty hiilijalanjäljen ohjauksen tehtäviä. Listan kaikki tehtävät eivät ole jokaisen hankkeen kannalta relevantteja. Tähän vaikuttavat hankkeen toteutusmuoto ja tavoitteet.

Taulukko 10. Hiilijalanjäljen ohjauksen tehtävät käyttöönottovaiheessa

Tehtävä	Rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteinen tehtävä	Tulos
Varmistetaan, että vähähiilisen käytön ja ylläpidon opastuksen aineisto on laadittu ja käyttöopastus annettu		
Hankkeen hiilijalanjäljen muutoslokin läpikäynti sekä oppien siirtäminen seuraaviin hankkeisiin		

Yhteenveto hankevaiheen keskeisistä valinnoista ja päätöksistä

- Käytön ja ylläpidon opastuksen aineisto on laadittu ja käyttöopastus annettu
- Varmistetaan, että käytön aikaista energiankulutusta seurataan ja optimoidaan säännöllisesti
- Kirjataan opit seuraavaa hanketta varten

Tämän ohjekortin on laatinut Rakennustietosäätiö RTS sr:n asettama toimikunta TK 485 Hiilijalanjäljen ohjaus rakennushankkeessa Granlund Oy:n työryhmän (Tytti Bruce-Hyrkäs, Charlotte Nyholm, Anna Malin ja Mikaela Wrede) käsikirjoituksen pohjalta:

*Turkka Keravuori, puheenjohtaja
Hannele Ahvenniemi
Jessica Karhu
Juho Kess
Laura Eklund
Nicholas Stewart
Paula Rantanen
Pekka Pakkanen
Tommi Pihlajamäki
Kosti Kuronen, projektipäällikkö ja sihteeri*

*Asuntosäätiö
A-Insinöörit
Rakennustieto Oy
RAKLI ry
Skanska Oy
Sitowise Oy
Helsingin kaupunki
Planetary Architecture Oy
Rakennustieto Oy
Rakennustieto Oy*