

Vähähiilisen rakentamisen päästötietokanta

Laatiminen
Vaatimuksia ja huomioon otettavia seikkoja

Seminaari 13.12.2019
Tarja Häkkinen
SB evaluation and research
tarja.hakkinen@sberesearch.fi

Vähähiilisen rakentamisen päästötietokanta

Tavoite ja toteutus

- ▶ Millaista päästötietoa tavoitetaan vähähiilisen rakentamisen suunnittelussa
 - ▶ Mikä on päästötietokannan pääsisältö ja rakenne
 - ▶ Miten päästötietokanta laaditaan ja toteutetaan
-
- ▶ Ympäristöministeriö
 - ▶ Suomen ympäristökeskus
-
- ▶ Tiedon kokoaminen ja arviointi
 - ▶ Haastattelut

Vähähiilien rakentamisen päästötietokanta

VÄHÄHIILISEN RAKENTAMISEN PÄÄSTÖTIETOKANNAN LAATIMINEN JA KÄYTTÖTARPEET

LUONNOS 8.12.2019

Tarja Häkkinen

Janne Pesu

Esipuhe.....	2
Sisältö.....	3
1 Johdanto	4
2 Tavoite ja menetelmät	6
3 Haastattelujen päätuloksia ja tiedolle esitettyjä laatuvaatimuksia	8
4 Rakentamisen elinkaaren vaiheet ja suunnitteluprosessin vaiheet.....	11
5 Arviointimenetelmä ja päästötietokannan perusvaatimukset.....	13
6 Geneeriset ja spesifiset tiedot ja päästötietokannat	15
6.1 Geneerinen tieto	15
6.2 Spesifinen tieto	20
7 Päästöjen laskennan kulku ja muut tietolähteet.....	24
7.1 Rakennuksen elinkaарisen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen laskenta	24
7.2 Tuotteiden käyttöikäarviot ja uusimisjaksot	27
8 Geneerisen ja spesifisen tiedon tarve suunnitteluprosessissa.....	30
9 Tuotetiedon luokittelu ja nimeäminen	36
10 Rakennustuotteen hiilijalanjälkitiedon tarve ja rakennustuoteasetus	40
11 Tietokannan laadinnan ja ylläpidon prosessit.....	42
12 Tietojärjestelmän tekninen toteutus	46
12.1 Järjestelmävaihtoehtoja.....	47
13 Yhteenveto ja suositukset.....	48
Liite 1 Esimerkki tuotetta koskevan datan laadun kuvauksesta	52
Liite 2 Alustava luettelo mukaan otettavista tuotteista, suoritteista ja palveluista	53
Liite 3 Rakennuskohteen perusvaatimukset	55
Liite 4 Geneerisen tiedon raportoinnin mallipohja	57

Haastattelut

- ▶ Haastateltu toimijoita eri aloilta:
 - ▶ Tuotevalmistajat
 - ▶ Suunnittelijat
 - ▶ Rakennusliikkeet
 - ▶ Ympäristövaikutusten arvioinnin ohjelmien ja arviointipalvelujen tarjoajat
 - ▶ Suunnittelun ja mallintamisen ohjelmistojen tarjoajat
 - ▶ Kustannuslaskennan ja projektinjohdon ohjelmistojen ja palvelujen tarjoajat
- ▶ Yhteensä 20 haastattelua

Haastattelukysymykset

- 1) Tuleeko organisaationne todennäköisesti käyttämään päästötietokantaa omassa työssä?
- 2) Mikä on todennäköinen käyttötapa?
- 3) Aiheutuuko käyttötavasta erityisiä teknisiä vaatimuksia tietokannan rajapinnalle?
- 4) Aiheutuuko käyttötavasta erityisiä muita tarpeita tietokannan sisällölle ja rakenteelle?
- 5) Muita erityisiä toiveita

Haastattelut

- ▶ Hyvälaatuinen ja läpinäkyvä päästötietokanta tarpeellinen monien toimijoiden näkökulmasta.
- ▶ Käyttötarvetta prosessin eri vaiheissa suunnittelu-, kustannuslaskenta- ja muiden ohjelmistojen kautta.
- ▶ Tärkeää mahdollisuus integroida päästötietoja mallipohjaisen suunnittelun ohjelmistoihin sekä rakennushankkeen ohjauksen ja hallinnan työkaluihin.
- ▶ Koulutusta ja säädösohjauksen etenemisestä avointa viestintää.

Tietokannan vaatimuksia
Saatavuus
Avoimuus ja läpinäkyvyys
Kattavuus
Laatu
Tiedon hienojakoisuus tai rakeisuus
Siirrettävyys / rajapinta
Tuotteiden luokittelu ja nimeäminen
Ylläpito

Päästötietokannan käyttäjät tai hyödyntäjät

- ▶ Tuotevalmistajat ●
- ▶ Suunnittelijat (arkkitehti, rakenne, talotekniikka)
- ▶ Rakennusliikkeet
- ▶ Rakentamisen ympäristökonsultit ●
- ▶ Tutkijat ●
- ▶ Kustannuslaskijat
- ▶ Hankejohto

KHK-päästöjen laskenta

- ▶ Tuotetiedot pohjautuvat elinkaariarvioihin.
- ▶ Rakennustasolla laskenta on elinkaariarvioiden hyödyntämistä.

- ▶ Tuotemäärät
 - ▶ Suunnitelman pohjalta
- ▶ Energiankulutus
 - ▶ Suunnitelman pohjalta laskettu arvo.
- ▶ Hukat
 - ▶ oletusarvoja / (toteutuneita)
- ▶ Uusimisjaksot
 - ▶ oletusarvoja
- ▶ Prosessin suoritteet
 - ▶ oletusarvoja

Laskenta periaatteessa
yksinkertaista
Osatulojen summa

$$\sum_{i=1}^n \text{panos}_i * \text{ominaispäästö}_i$$

Ohjelmistot

- ▶ Erilliset ympäristövaikutustenarviointiohjelmat
- ▶ LCA-ohjelmat (kuten SULCA elleivät niiden sisäiset käytösäännöt estä sitä).
- ▶ Kustannuslaskentaohjelmistot
- ▶ Suunnittelu- ja mallintamishjelmistot
- ▶ Pitkälle kehitetyt uudenlaiset hankejohtamisen ohjelmat

	Vaihe (ARK 12)	Keskeiset asiat (ARK 12)	Vähähiilisen rakentamisen asiat	Vaiheen lopussa (ARK 12)
A	Tarve- selvitys	Tilahankinnan tarpeellisuus, tarvittavien tilojen alustava kuvaus ja vaatimukset, vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet, edullisuus.	Strategiset vaatimukset koskien vähähiilistä / hiilineutraalia toimintaa ja tiloja	Hankepääätös
B	Hanke- suunnittelu	Laajuutta, toimivuutta, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet	Rakennuksen vähähiilisyyden tavoitteet	Investointi- pääätös
C	Suunnittelun valmistelu	Suunnittelun organisointi, mahdolliset suunnittelukilpailut, suunnittelusopimukset	Tavoitteet ja vaatimukset koskien vähähiilisen rakennuksen suunnittelua	Suunnittelu- pääätös
D	Ehdotus- suunnittelu	Vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut tavoitteiden täyttämiseksi	Arvio vaihtoehtojen hiilijalanjäljestä (rakennusosa, järjestelmä, tavoite-E)	Valittu ehdotus- suunnitelma
E	Yleis- suunnittelu	Toteutuskelpoisen yleissuunnitelman tekeminen, mahdollisesti erilaisia tilaratkaisuja	Arvio vaihtoehtojen khk- vaikutuksista (tuote, järjestelmä, tavoite-E)	Yleis- suunnitelma

F	Rakennus- lupatehtävät	Lupahakemuksen tekeminen	Menetelmän mukainen khk-laskelma	Rakennuslupa
G	Toteutus- suunnittelu	Mitoitettu suunnitelma ja tuotemäärityt	Tarkennettu arvio suunnitelman khk- vaikutuksista (tuotteet, laskettu E)	Toteutus- suunnitelmat
H	Rakentamisen valmistelu	Rakentamisen organisointi, kilpailutukset, hankintasopimukset	Vähähiilisyiden vaatimukset koskien hankintaa	Rakentamis- päätös
I	Rakentaminen	Tavoitteet täyttävä lopputulos, tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet	Rakennuksen khk- vaikutuksien tarkistuslaskelma (hankinnan mukaiset määrät)	Vastaanotto- päätös
J	Käyttöönotto	Järjestelmien toiminnan varmistus ja käytön opastus		Rakennuksen käyttöön ottaminen
K	Takuuaika	Seuranta, säädöt, tarkastukset, puutteiden korjaus		

Tietokannan perusvaatimukset

▶ Lähtökohdat

- ▶ Arviointimenetelmä

 - ▶ Parametrit

 - ▶ Osa-alueet

- ▶ Geneerinen tietokanta

▶ Suositukset

- ▶ Tuloksen esittäminen riittävän rakeisessa muodossa

- ▶ Työtä säästävä jako tulosten kohdentamisessa tuotetiedolle / palveluille (C, D)

- ▶ Varautuminen muuttujien kasvuun

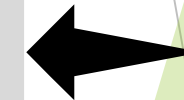
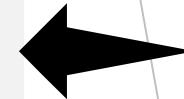
- ▶ Selkeät rajaukset talotekniikan tuotteista (energia-, vesi- ja viemäri, ilmastointi, sähkön jakelu- ja käyttö-, aurinkopaneelit ja -keräimet, hissit)

	Vaiheet	Tarkennus
Tuotetieto	A1- A3	
	A4	
	A5	Vain hukka
	B	Vain uusimisen jaksot (saattavat vaihdella rakennusosittain)
	D	Vaihtoehtoisia relevantteja skenaarioita
Rakennusosa- ja järjestelmätasoinen tieto	A – B	Ottaen huomioon tuotteiden uusimisjaksot
	D	Vaihtoehtoisin skenaarioin
Energiatieto	Eri vaiheissa	Hankinta, poltto, energiapalvelun tuotanto. Vaihtoehtoisin tulevaisuuden skenaarioin
Kuljetustieto	Eri vaiheissa	Hankinta, poltto / energiapalvelun tuotanto ja käyttö
Prosessitieto	A5	Työmaan E-kulutuksen pohjalta. Vaihtoehtoja uudis- ja korjausprosesseille
	C1	Purkutyömaan energiankulutuksen pohjalta. Vaihtoehtoja
	C3 – C4	Jätteenkäsittelyn E-kulutuksen ja prosessipäästöjen pohjalta. Vaihtoehtoja

Geneerinen päästötieto

Geneerisen tuotetiedon vaihtoehtoja

Vaihtoehto	
a	Geneerinen tuotetieto edustaa markkinaosuuksilla painotettua keskiarvoa suomalaisessa rakentamisessa.
b	Geneerinen tuotetieto edustaa sellaista tavanomaista tasoa suomalaisessa rakentamisessa, jonka laatimisessa on otettu huomioon keskeinen osa tarjonnasta.
c	Geneerinen tieto edustaa kaikkein tyypillisintä tasoa suomalaisessa rakentamisessa.
d	Geneerinen tieto edustaa parasta mutta yleisesti saatavilla olevilla teknologioilla saavutettavaa tasoa suomalaisessa rakentamisessa.
e	Geneerinen tieto edustaa heikointa teknologiaa tai geneerinen tieto laadittaisiin kertomalla a-, .b- tai c-tapauksen päästötiedot jollakin valitulla kertoimella.



Geneerinen palvelu- ja suoritustieto

- ▶ Palvelujen, kuten energia- ja kuljetuspalveluiden geneerinen tieto
- ▶ Tilastoja hyödyntävään asiantuntevaan ymmärrykseen pohjautuvaa tietoa

- ▶ Läpinäkyvyys
- ▶ Validointi

Yhteenveto geneerisen tiedon saatavuudesta

Hyvälaatuisen geneeristä tasoa edustavan tiedon saatavuus	
Rakennustuotteet	Paljon Suomessa relevanttia tuotetietoa olemassa. Olemassa myös rakennetasoista tietoa.
Polttoaineet, sähkö ja kaukolämpö	Asiantuntevasti laaditut tiedot olemassa ja saatavuus hyvä.
Polttoaineiden hankinta	Asiantuntevasti laaditut tiedot olemassa ja saatavuus hyvä.
Kuljetukset	Asiantuntevasti laaditut tiedot olemassa ja saatavuus hyvä.
Muut rakentamisen palvelut / suoritteet	Käytettävissä oleva tieto on puutteellista.

Spesifinen tuotetieto

- ▶ Käytävissä ei riittävän kattavaa ja suomalaisittain relevanttia spesifistä päästötietoa.
- ▶ Tiedon käytettävyydessä puutteita:
 - ▶ Tietojen sijainti hajallaan EPD-tietokannoissa ja muualla.
 - ▶ Puutteita digitaalisessa siirrettävyydessä.
 - ▶ Tiedon jäsentely ja sanasto vaihtelevat.
 - ▶ Laatu vaihtelee.
- ▶ Saatavuudessa saattaa olla pysyviä ongelmia.
 - ▶ Oletettavasti erityisesti koskien tuotteita, joiden valmistajat ei panosta ilmastovaikutusten vähentämiseen.
- ▶ **Yksityinen rakentaja voi pyrkiä valitsemaan tuotteita, joilla ympäristöseloste.**

Spesifinen suoritetieto

- ▶ Spesifistä tietoa voidaan tarvita myös energia- ja kuljetuspalveluista.
- ▶ Ei yhtenäistä julkaisukanavaa.
- ▶ Laitoskohtaista CO2-tietoa saa paikallisilta energiantoimittajilta.
- ▶ Käyttötarpeita: sijaintipäätökset, hiilineutraalit strategiat
- ▶ Kuljetus- ja energiapalvelujen spesifisen tiedon laadinnalle ja julkaisulle uudet prosessit

Tietojen saatavuuden tarve

G-
nykyarvo

S-
nykyarvo

G-
ennuste-
arvo

S-
ennuste-
arvo

Tuotteet

X

X

Rakennusosat ja järjestelmät

X

Hukat

X

X X

Uusimisjaksot

X X

Sähkö

X

X

Kaukolämpö

X

X

Fossiiliset polttoaineet

X

Polttoaineiden hankinta

X

X X

Kuljetukset

X

X X

Uudisrakentamisen työmaasuoritteet

X

Korjaamisen työmaasuoritteet

X X

Purkamisen työmaasuoritteet

X X

Jätteenkäsittelyn suoritteet

X X

Hiilikädenjälki / kierrätyksen vaihtoehdot

X X

Tuotteiden käyttöikätieto ja uusimisjaksot

- ▶ Arvioinnin menetelmiä tarjolla säärasitukselle altistuville tuotteille ja kantaville rakenteille
- ▶ Käyttöiällä on voimakkaasti stokastinen luonne
- ▶ Suurelle osalle rakennustuotteista ei tunnisteta normaaleissa käyttöolosuhteissa vauriomekanismia
- ▶ Uusimisjaksot riippuvat huollon ja kunnossapidon tasosta, vanhanaikaistumisesta, käyttötarkoitusten muutoksista, käyttäjien mieltymysten muutoksista ja satunnaisista vaurioista ja kulumisista.
- ▶ Voidaan kuitenkin löytää (tilastollisesti) tyypillisiä uusimisjaksoja
- ▶ Tuotteen käyttöikä kohteessa päättyy kun rakennus puretaan
- ▶ Purkuun vaikuttavat merkittävästi myös muut kuin teknisen asiat, kuten väestörakenteen ja rakennusten käyttötarpeiden muutokset.
- ▶ **Tavanomaiset uusimisjaksot tyypillisissä olosuhteissa geneerisenä tietona.**

Päästötiedon tarve eri vaiheissa

- ▶ Suunnitteluratkaisun hiilijalanjäljen laskennassa säädösohjauksen mukaisesti.
- ▶ Geneeriselle päästötiedolle tarve myös
 - ▶ rakennushankkeen alkuvaiheiden kuten tarveselvityksen ja hankesuunnittelun päätöksenteossa
 - ▶ säädösohjauksen valmistelussa oikeantasolisten raja-arvojen asettamiseksi.
- ▶ Suositus: rakennustason potentiaaleja koskevan tiedon julkaisu palvelemaan tarveselvitysten ja hankesuunnittelun vaihtoehtojen tarkastelua ja tavoitteiden asettamista.

	Vaihe	Vaiheen lopussa	Mahdolliset keskeiset asiat vähähiilisen rakentamisen näkökulmasta	Tarvittavan päästötiedon tyyppi tuotesidonnaisten päästöjen osalta
A	Tarve- selvitys	Hanke- päättös	Strategiset vaatimukset koskien vähähiilistä / hiilineutraalia toimintaa ja tiloja	Geneerinen rakennustasoinen tieto erilaisten vaihtoehtojen vaikutuksista ja mahdollisuuksista.
B	Hanke- suunnittelu	Investointi- päättös	Rakennuksen vähähiilisyyden tavoitteet	Geneerinen rakennustasoinen tieto erilaisten vaihtoehtojen vaikutuksista ja mahdollisuuksista.

	Vaihe	Vaiheen lopussa	Vähähiilisen rakentamisen näkökulma	Tarvittavan päästötiedon tyyppi (tuotesidonnaiset)
D	Ehdotus-suunnittelu	Valittu ehdotus-suunnitelma	Arviot vaihtoehtojen hiilijalanjäljestä	Geneerinen rakennusosa- ja järjestelmätasoinen tieto päästötietokannasta Suunnitelmaan perustuvat määrät
E	Yleis-suunnittelu	Yleis-suunnitelma	Arvio vaihtoehtojen hiilijalanjäljestä	Geneerinen tuotetasoinen tieto päästötietokannasta Suunnitelmaan perustuvat määrät
F	Rakennuslupa-tehtävät	Rakennuslupa	Menetelmän mukainen khk-laskelma	
G	Toteutus-suunnittelu	Toteutus-suunnitelmat	Tarkennettu arvio suunnitelman khk-vaikutuksista	Geneerinen tuotetasoinen tieto Tarkistuksia oletetuilla spesifisillä tiedoilla Suunnitelmaan perustuvat määrät

- ▶ **Rakentaminen ja käyttöönotto**
- ▶ Todellisilla määrillä laskettu tulos.
- ▶ Geneerinen tieto korvataan spesifisellä tuotetasoinen tiedolla
 - ▶ haluttaessa /
 - ▶ aina /
 - ▶ kun käytetyt tuotteet edustavat geneeristä tietoa heikompaa tasoa.

Luokittelu ja nimeäminen

- ▶ Erilaisia rakennustuotteisiin liittyviä nimikkeistökehityksiä on paljon meneillään.
- ▶ Tarpeina tunnistettu
 - ▶ yhteensovittaminen,
 - ▶ rakennus- ja kiinteistöalan omien sanastojen huomioon ottaminen
 - ▶ tuotetiedon kattava käsittely mallipohjaisessa suunnittelussa
- ▶ Voidaan kuitenkin nojautua vain olemassa oleviin
 - ▶ Rakennustuotteiden harmonisoitujen tuotestandardien mukaisia nimiä suositeltavaa käyttää.
 - ▶ Päästötietokannan tuotenimet voidaan luokitella tarvittaessa useidenkin luokituksien mukaisesti.

Rakennustuotteen hiilijalanjälkitiedon tarve ja rakennustuoteasetus

- ▶ Rakennuskohteen perusvaatimukset muodostavat pohjan harmonisoitujen tuotestandardien laatimisessa.
- ▶ Vähähiilisen rakentamisen ohjauksen kannalta tärkeää, että
 - ▶ perusvaatimuksissa olisi selvästi mukana myös elinkaariset khk-päästöt.
 - ▶ ilmoittamista voitaisiin vaatia harmonisoitujen tuotestandardien ja rakennustuoteasetuksesta tehdyn tulkinnan estämättä.
- ▶ Osana syksyn 2019 EU-puheenjohtajuutta Suomi perusti YM-johdolla neuvoston työryhmän Working Party Technical Harmonisation (Construction Products),
- ▶ Neuvoston päätelmien yhtenä viestinä on, että rakennustuotteen ominaisuudet on voitava ilmoittaa tavalla tai toisella, vaikka standardissa olisi kyseisiä ominaisuuksia koskeva puute.

Menettelytapaehdotus tietokannan laadintaan

- ▶ **Geneerisen päästötietokannan laajuus**
- ▶ Arvio:
- ▶ Noin 200 tuotetta
- ▶ Noin 100 rakennusosaa
- ▶ Noin 10 talotekniikkajärjestelmää
- ▶ Noin 10 kuljetusmuotoa
- ▶ Noin 10 muuta prosessia
- ▶ Noin 3 energiamuotoa

- ▶ Geneeristen tietojen avulla pitäisi pystyä laskemaan ”Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmän” mukaisen arvion.

Menettelytapaehdotus tietokannan laadintaan



	Tehtävä	Arvio resurssitarpeesta
1	Asiantuntijatyönä laaditaan tiedot E- ja K-palveluille ja polttoaineiden hankintaa olemassa olevia tiedon avulla.	E--palveluja ja polttoaineiden hankintaa koskevaa tietoa voi käyttää ilman päivityksiä. Kuljetuksia koskevia tietoja täytyy jonkin verran käsitellä.
2	Asiantuntijatyönä ja hankkeiden avulla rakentamisen, korjaamisen, purkamisen ja jätteenkäsittelyn suoritteille.	Taustatiedon kokoaminen ja muokkaaminen geneeriseksi tiedoksi vaatii työtä. Suoritelajien määrä rajallinen.
3	Asiantuntijatyönä ehdotukset tuotteille hyödyntäen ja päivittäen olemassa olevia tietoja.	Tuotteiden alustava arvio. Pohjatieto olemassa. Paljon tarvetta tarkennuksiin yms.
4	Kutsutaan vapaaehtoisia toimijoita teollisuudesta ja etujärjestöistä mukaan perustamaan pieniä hankkeita. Kommentointi ja lisää pohjatietoa.	Tuoteteollisuudella paras pohjatieto. Kulutettu paljon resursseja ymp.hallintaan. Tuoteteollisuus rahoittaa oman osallistumisen. LCA-asiantuntijan työ.

	Tehtävä	Arvio resurssitarpeesta
5	Rakennusosa- ja järjestelmäkohtaiset tiedot asiantuntijatyönä kohtien 3 ja 4 tulosten ja mallirakenteiden avulla.	Resurssitarve mallirakenteiden määrällistämiseksi. Tehty aikaisemminkin.
6	Tulosten raportoinnille raportointimalli ja -prosessi. Varmistetaan läpinäkyvyys.	Alustava raportointimalli olemassa.
7	Koordinointi ja validointi.	Avustaa tiedon vaihdossa ja yhteistyössä. Varmistaa tulosten yhdenmukaista laatua ja oikeellisuutta.
8	Tietokannan tekninen toteutus.	Suunnitellun järjestelmävaihtoehdon pohjalta.
9	Ylläpitosuunnitelman laatiminen ja ylläpidon aloittaminen.	Alustava suunnitelma olemassa.

Geneerisen tuotetiedon laadinta

- ▶ **Hankkeet / työryhmät voisivat olla materiaalipohjaisia, esimerkiksi**
- ▶ Betonit ja sementtipohjaiset tuotteet
- ▶ Metallit ja metallituotteet
- ▶ Puu- ja paperipohjaiset tuotteet
- ▶ Muuratut ja keraamiset tuotteet ja luonnokivituotteet
- ▶ Muovi-, kumi, bitumi- ja linoleumtuotteet
- ▶ Maalit
- ▶ Kipsilevyt ja mineraalieristeet
- ▶ Ikkuna-, ovi- ja lasituotteet
- ▶ Sähkötekniset tuotteet
- ▶ Vesi- ja viemärijärjestelmiin liittyvät tuotteet
- ▶ Lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmiin liittyvät tuotteet

Geneeristen tulosten raportointi ja läpinäkyvyyden varmistaminen

Arviointikohteen kuvaus	Miten arviointi edustaa tyypillistä tuotetta ja miten on otettu huomioon markkinoilla olevia vaihtoehtoja ja niiden markkinaosuuksia
Tuotteen elinkaaren kuvaus	Tuotteen elinkaaren yksikköprosessit Minkä yksikköprosessin/prosessien suhteen on tarkasteltu vaihtoehtoja.
Rajaukset	Arvion ulkopuolelle jätetyt yksikköprosessit
Kohdentamisen periaatteet	Tulokseen olennaisesti vaikuttavat kohdentamiset
Lähteet	Tiedon lähteet eri yksikköprosessien suhteen
Lähdetiedon käsittely	Lähdetiedon muokkaus yksikköprosesseittain
Oletukset	Keskeiset oletukset (valmistusteknologia, sivutuotteiden ja kierrätystuotteiden hyödyntäminen, kuljetusmatkan pituus ja väline, yms.)
Tulos	Päästötieto vaiheista A1 – A3
	Päästötieto vaiheesta A4
	Arvio tyypillisestä uusimisjaksosta
	Arvio tyypillisestä hukasta