



Väylävirasto
Trafikledsverket

Ympäristötuoteselosteet vähäpäästöisten päällystehankintojen työkaluna

Väyläviraston julkaisu 80/2021

Nina Teirasvuo, Aki Finer, Jaana Federley, Tiia Merenheimo

Sisällysluettelo

Tausta	6
Hankkeen tavoitteet ja tulokset	7
Ympäristötuoteselosteet hankintojen tukena	9
Tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet (PCR) ympäristötuoteselosteiden (EPD) laadinnassa	12
Menetelmäohjeen (PCR) kehittämisen tuki	18
Jatkosuositukset Väylävirastolle	32

Liite 1: Asfaltin c-PCR -systeemirajaus

Tiivistelmä

- Väylävirasto on kehittänyt päällysteiden hankintojen vähäpäästöisyyttä vuodesta 2017 ja todennut yhdessä asfalttialan kanssa tarpeen löytää keinoja ohjata päällystysurakoiden kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseen. Tähän on yhdessä asfalttialan kanssa tunnistettu mahdolliseksi keinoksi asfaltin ympäristötuoteselosteet ja alan yhteinen työkalu niiden tuottamiseen.
- Tässä hankkeessa koottiin tietoa asfalttipäällysteiden ympäristötuoteselosteiden menetelmäohjeen määrittämiseksi sekä tuettiin vuoropuhelua menetelmäohjeen ja laskentatyökalun kehittämiseksi.
- Tämä raportti sisältää tietoa asfalttipäällysteen menetelmäohjeen laatimiseksi sekä suositukset Väylävirastolle kehitystyön etenemisestä.

Esipuhe

Tässä hankkeessa edistettiin ympäristötuoteselosteiden ja päästölaskentatyökalun käyttöönottoa päällystysten ympäristövaatimusten todentamisessa määrittämällä ja kehittämällä ympäristötuoteselosteiden menetelmäohjeen laadinnan yhteisiä perusteita. Tämä julkaisu sisältää hankkeen keskeiset havainnot asfaltin tuoteryhmäkohtaisen menetelmäohjeen laadintaan liittyen.

Julkaisun on laatinut Motiva Oy, jossa työstä ovat vastanneet Nina Teirasvuo, Aki Finer, Jaana Federley ja Tiia Merenheimo. Väylävirastosta työtä on ohjannut Ossi Saarinen. Työ tehtiin yhteistyössä päällystealan toimijoiden kanssa. Lisäksi työn aikana käytiin vuoropuhelua mm. EPD-työkalutoimittaja LCA.no:n, Rakennusteollisuus ry:n, Rakennustietosäätiön ja ympäristöministeriön kanssa.

Helsingissä tammikuussa 2022

Väylävirasto
Kunnossapito

Terminologia

EPD

- Environmental Product Declaration eli rakennustuotteen ympäristötuoteseloste
- EN 15804 -standardin mukainen elinkaarilaskentaan perustuva laskelma tuotteen ympäristövaikutuksista

PCR

- Product Category Rules eli tuoteryhmän menetelmäohje
- Termi viittaa sekä virallisen CEN-työryhmässä laadittuun standardisoituun menetelmäohjeeseen että kansallisiin ja toimialojen omiin menetelmäohjeisiin, jotka noudattelevat standardin sisältöä.

Tausta

Väylävirasto kehittää hankintojaan vähäpäästöisempään suuntaan

- Väylävirastolla on kunnianhimoisia tavoitteita väylänpidon kasvihuonekaasupäästöjen ja energiankulutuksen vähentämiseksi.
- Yhtenä keinona tavoitteiden edistämiseksi kehitetään hankinnoissa käytettäviä vaatimuksia ja todentamisen työkaluja.
- Erityisesti vuodesta 2017 lähtien päällysteiden hankintoja on alettu kehittää vähäpäästöisemmiksi.

2017

- Selvitys työkaluista asfalttipäällysteiden kasvihuonekaasupäästöjen ja energiankulutuksen vertailuun ⁽¹⁾

2018

- Selvitys vähäpäästöisyyden edistämisen malleista päällystehankintoihin & tiekartta kriteerien ja työkalujen kehittämiseen ⁽²⁾
- Laskentakokeilu ruotsalaisella EKA-työkalulla

2019

- Vähäpäästöisyyteen liittyvien kriteerien kehittäminen päällystehankintoihin
- Laskentatyökalut: Norjan esimerkin benchmarking ⁽³⁾

2020

- Laskentatyökalujen markkinakartoitus
- Selvitettiin periaatteita EPD:n hyödyntämiseen hankinnoissa ⁽⁴⁾

1) Pasanen ja Miilumäki, 2017

2) Merenheimo, Österlund ja Bergman, 2018

3) Merenheimo, Varis ja Federley, 2020

4) Merenheimo, Finer, Varis ja Federley, 2020

Hankkeen tavoitteet ja tulokset

Tavoitteet

- Tavoitteena oli tukea Väylävirastoa ja päällystealaa laskentatyökalun käyttöönottamiseksi ja asfalttipäällysteen menetelmäohjeen määrittelymiseksi.

Tulokset

- Syötteitä kansalliseen asfalttialan menetelmäohjeeseen ja laskentatyökaluun.
- Suositukset Väylävirastolle menetelmäohjeen kehittämiseksi ja ympäristötuoteselosteiden käyttöönottamiseksi.

Hankkeen toteutus

Menetelmäohjeen määrittämisen tuki

- Kartoitettiin asfalttipäällysteitä koskevia menetelmäohjeita ja poimittiin niiden ja EN 15804 -standardin avulla kohdat, joihin voidaan tehdä tarkennuksia kansallisessa PCR:ssä.
- Tarkasteltiin yhteistyössä alan toimijoiden kanssa määriteltäviä asioita ja haettiin alan yhteistä näkemystä rajauksista, määrittämisestä sekä mm. siitä miten huomioidaan eri päällystysmenetelmät ja asfaltin uudelleenkäyttö elinkaariarvioinnissa.
- Koottiin informaatiomoduuleittain huomiot tähän raporttiin. Tuloksia voidaan käyttää syötteinä alan kansallisen PCR:n laatimisessa.

Vuoropuhelun edistäminen

- Hankkeessa käytiin aktiivista vuoropuhelua ympäristötuoteselosteiden ja menetelmäohjeen kehittämisestä:
 - Vuoropuhelu EPD-työkalutoimittajan kanssa
 - Vuoropuhelu ympäristöministeriön ja Rakennusteollisuus ry:n kanssa
 - Väyläviraston ja asfalttialan keskustelu Rakennustiedon kanssa
 - Keskustelu EPD-työkalutoimittajan, Väyläviraston ja Suomen ympäristökeskuksen päästötietokantien välillä
 - Jatkuva keskusteluyhteys asfalttiurakoitsijoiden kanssa (PANK ry Ympäristövaliokunta sekä EPD-ohjausryhmä¹)
- Vuoropuhelun avulla saatiin tuettua laskentatyökalun kehittämistä sekä luotua suuntaviivat asfalttipäällysteen kansalliselle PCR:lle.

1) EPD-ohjausryhmä: EPD:n laskentatyökalun hankintaan ja kehittämiseen on perustettu erillinen ohjausryhmä, jonka jäsenistö muodostuu työkalun rahoittajista.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Ympäristötuoteselosteet hankintojen tukena

Elinkaariarvioinnin hyödyntämisen tavoite

- Elinkaariarvioinnin toteutuksen tavoitteena on tuoda ympäristövaikutukset näkyviksi sekä mahdollistaa ympäristön kannalta kestävämpien valintojen tekeminen.
- **Rakennusvaiheessa** voidaan arvioida väylärakenteen vaihtoehtoisten materiaalien, tuotteiden, työmenetelmien ja -järjestyksen sekä komponenttien ympäristövaikutuksia.
- **Kunnossapitovaiheessa** voidaan arvioida kunnossapitovaihtoehtoja, kuten uudelleenpäällystystä.

Ympäristötuoteselosteet vähäpäästöisen hankinnan tukena

- Vuonna 2020 laaditussa Tie- ja raitinfrakstruktuurin elinkaariarvioinnin oppaassa määritellään, kuinka elinkaariarviointia käytetään erityisesti hiilidioksidipäästöjen tarkasteluun, kun tietä ja ratoja suunnitellaan, rakennetaan ja kunnossapidetään. Tavoite on vähentää standardien jättämiä tulkinnanvaraisuuksia, jotta saadaan vertailukelpoisempia tuloksia.
- Oppaan mukaisesti ennen elinkaariarvioinnin toteutusta tulee määritellä:
 - Elinkaariarvioinnin hyödyntämisen tavoite
 - Elinkaariarvioinnin soveltamisala, kuten tuotejärjestelmän määrittely, järjestelmän rajaukset, referenssikäyttöikä
 - Tiedon laadulle asetettavat vaatimukset
 - Mitkä elinkaari-vaikutukset sisällytetään tarkasteluun?
- Kun elinkaariarviointi toteutetaan ympäristötuoteselosteen muodossa, noudatetaan EN 15804 -standardia. Tämä tarkoittaa, että monet oppaan suosituksista on jo huomioitu:
 - **Järjestelmän rajaukset:** Rajaukset perustuvat standardiin, eli tarkastelu sisältää vähintään standardin vaatimat elinkaaren vaiheet.
 - **Elinkaari-vaikutusten arviointi:** Ympäristötuoteseloste sisältää kaikki EN 15804 -standardissa määritellyt keskeiset ympäristövaikutusindikaattorit.
 - **Tiedon laadulle asetettavat vaatimukset:** Standardissa on esitetty tiedon laadulle vaatimuksia.
 - **Tulosten esittäminen ja viestintä:** Ympäristötuoteselosteen muoto ja sisältö määrittyvät standardin pohjalta.
- Standardissa annettuja rajauksia ja määrittelyjä voidaan tarkentaa tuoteryhmäkohtaisessa PCR:ssä.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet (PCR) ympäristötuoteselosteiden (EPD) laadinnassa

Ympäristötuoteselosteen laadintaa ohjaavat standardi ja ohjeet

Ympäristötuoteselosteiden laadintaa ohjaavat standardi ja tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet.

Standardi määrittää ympäristötuoteselosteiden keskeiset ja vapaaehtoiset tietosisällöt.

Tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet täydentävät oletukset, systeemirajaukset ja laskentatavat, joilla elinkaarilaskenta toteutetaan tietyille tuoteryhmälle.

Tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet eivät saa olla ristiriidassa EN 15804 -standardin kanssa.

Rakennustuotteiden- ja palvelujen ympäristötuoteselosteiden laadintaa ohjaa standardi
EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021

Tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet (c-PCR) tarkentavat standardin vaatimuksia tietyille tuoteryhmälle

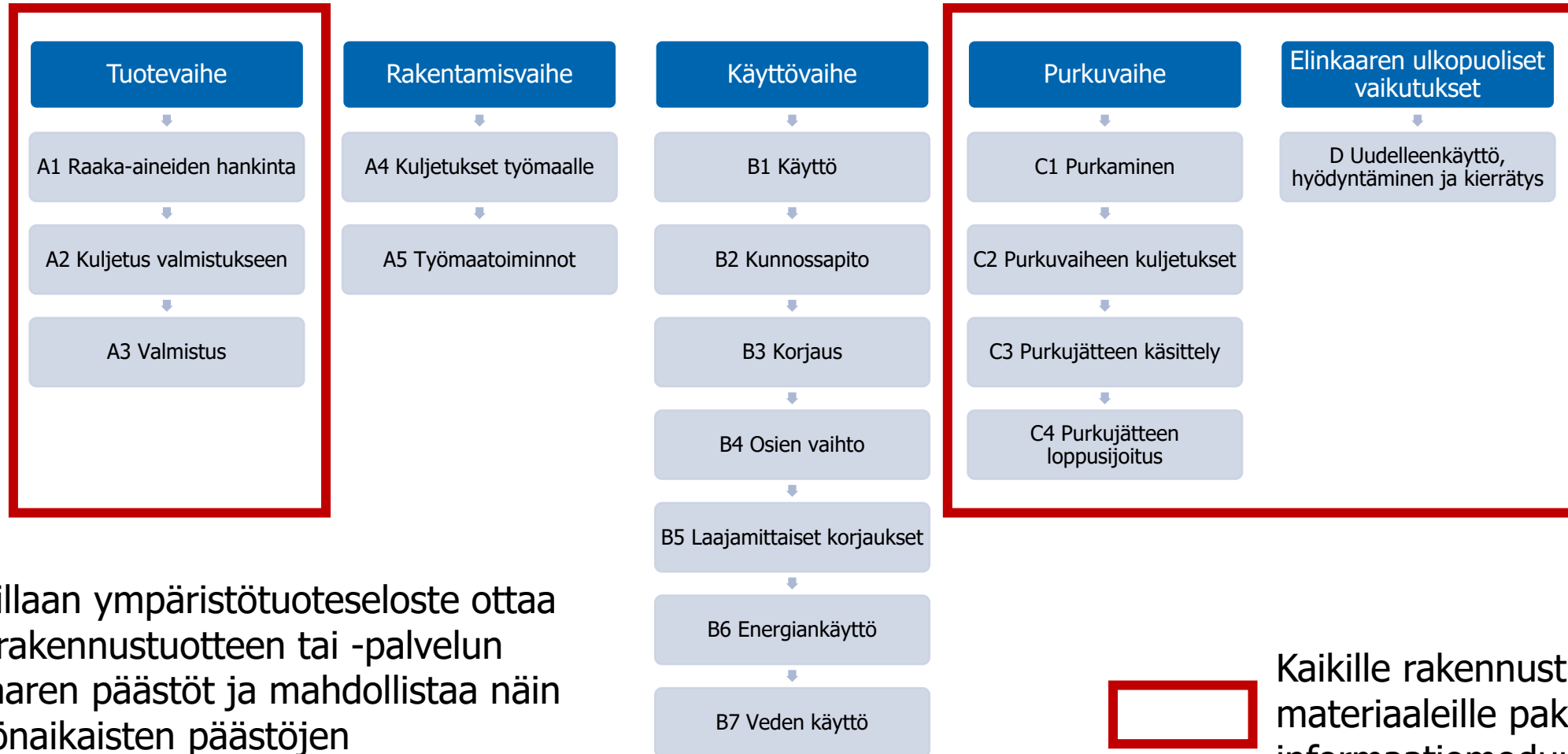
Suomessa Rakennustietosäätiö RTS:n Menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristöselosteiden (RTS EPD) laadintaan (RTS PCR). (Päivitetty versio julkaistaan alkuvuonna 2022.)

Norjassa EPD Norge on julkaissut tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet (PCR) asfalttituotteiden ympäristötuoteselosteille. (Päivitetty versio julkaistaan alkuvuonna 2022.)

CEN on valmistellut teknistä ohjetta bitumisekoitteisten materiaalien ympäristötuoteselosteille. (Kommenteilla 31.12.2021 saakka.)

Standardissa määritellyt elinkaaren vaiheet

EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021



Kattavimmillaan ympäristötuoteseloste ottaa huomioon rakennustuotteen tai -palvelun koko elinkaaren päästöt ja mahdollistaa näin myös käytönaikaisten päästöjen huomioimisen tarkastelussa.



Kaikille rakennustuotteille ja materiaaleille pakolliset informaatiomodulit

Julkaistavan ja verifioitavan EPD:n tulee noudattaa EN 15804 -standardia

Julkaistava, verifioitava EPD

- Kattaa vähintään pakolliset informaatiomoduulit: tuotevaiheen ja elinkaaren loppuvaiheen (A1-A3, C1-C4 ja D)
 - Huomioitava mahdollisesti EPD-ohjelman operaattorin (esim. Suomessa Rakennustieto) menetelmäohjeen tarkennukset
- Soveltuu asfalttituotteiden yleisen ympäristötehokkuuden selvittämiseen
- Laskelma tyypillisesti valmistajan keskimääräisillä tiedoilla tuotteen valmistusprosessista
- Voi koskea yksittäistä tuotetta tai tuoteryhmää: jos prosessi samanlainen ja raaka-aineet samat (osuudet vaihtelevat), nämä voi julkaista samaan tuoteryhmään

Julkaisematon EPD

- Esimerkiksi laskelma tietyn projektin, kuten päällystysurakan, todellisilla tiedoilla
 - Laskennan laajuus voidaan määritellä erikseen
 - Suosituksena on noudattaa EN 15804 -standardia ja menetelmäohjetta laskelmien vertailtavuuden vuoksi.
- Soveltuu hyvin päällystysurakoiden projektikohtaisten toteutusvaihtoehtojen vertailuun

Rakennustuotteiden ja -materiaalien menetelmäohjeita

- Menetelmäohjeen tavoitteena on edistää yhdenmukaista ja vertailukelpoista laskentaa sekä tarkentaa EN 15804 -standardin laskentaa.
- Hankkeessa perehdyttiin EN 15804 -standardin lisäksi seuraaviin menetelmäohjeisiin:
 - Rakennustietosäätiö RTS:n RTS PCR Menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristöselosteiden (RTS EPD) laadintaan
 - EPD Norge PCR part A: construction product and services, version 2
 - EPD Norge PCR part B for asphalt, version 1
 - CEN prEN 17392-1 Sustainability of construction works -Environmental product declarations -Core rules for road materials –Part1: Bituminous mixtures
 - CEN Draft TS c-PCR EPD for Asphalt Mixtures v5
- Näistä menetelmäohjeista RTS PCR, EPD Norge PCR part B ja CEN draft TS c-PCR ovat hankkeen päättyessä parhaillaan päivitettävänä.
- CEN prEN17392-1 kehitys lopetettiin ja se korvattiin CEN draft TS c-PCR -menetelmäohjeella.

Tarkasteltujen menetelmäohjeiden sisällöt

Yleiset menetelmäohjeet

RTS PCR Menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristöselosteiden (RTS EPD) laadintaan

- Menetelmäohje noudattelee pääosin standardin EN 15804:2012+A2:2019 rakennetta ja sisältöjä. Ainoastaan tarkennuksia ja lisätietoa edellyttäen kohtia on käsitelty menetelmäohjeessa. RTS PCR yleismenetelmäohjetta voivat täydentää tuoteryhmäkohtaiset CEN:n hyväksymät c-PCR:t.
- Standardin EN 15804:2019 mukaisesti pakollisina tulee esittää moduulit A1-A3, C1-C4 ja D.
- Menetelmäohjeessa määritellään, milloin rakennusmateriaalin tai tuotteen ympäristöselosteessa tulee esittää muutoin vapaaehtoiset moduulit pakollisina tietoina. Tällaiset pakolliset vaatimukset voivat koskea moduulia A4 ja Tuoteseloste.
- Moduulit B1-B5 laaditaan standardin EN 15804:2019 mukaisesti.

EPD Norge PCR part A: construction product and services, version 2

- Menetelmäohje noudattelee standardin EN 15804:2012+A2:2019 rakennetta ja sisältöjä. Täydentävät ohjeet standardiin nähden on esitetty vaatimuksina ja esimerkkeinä.
- Tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet täydentävät tätä yleismenetelmäohjetta.
- Rakennustuotteille pakollisina pitää esittää moduulit A1-A3, A4, C1-C4 ja D. Muiden moduulien esittämisen osalta noudatetaan standardin sääntöjä. Yleismenetelmäohje määrittää myös pakolliset moduulit rakennuspalveluille.

Tuoteryhmäkohtaiset menetelmäohjeet

EPD Norge PCR part B for asphalt, version 1

- Tuoteryhmäkohtainen PCR täydentää rakennustuotteille ja -palveluille laadittua PCR part A:ta. Asfaltin EPD:tä laadittaessa tulee huomioida molempien PCR:ien vaatimukset.
- HUOM! Asfaltin tuoteryhmäkohtaista menetelmäohjetta päivitetään parhaillaan ja versio 1 ei ole yhdenmukainen PCR part A yleismenetelmäohjeen kanssa.
- Tuoteryhmäkohtainen PCR tarkentaa muun muassa seuraavaa:
 - käytettävät toiminnalliset yksiköt
 - ilmoitettu yksikkö
 - systeemirajaukset
 - tuotetason skenaariot
 - laskennassa käytettävien lähtötietojen vaatimukset.
- PCR part B käsittelee myös käyttövaiheen informaatiomoduleissa B1-B5 huomioitavat tekijät. B6 ja B7 eivät ole relevantteja asfalttipinnoitteelle.

CEN Draft TS c-PCR EPD for Asphalt Mixtures v5

- Menetelmäohje täydentää standardia EN 15804+A2:2019 bitumisekoitteisia materiaaleja koskevien ympäristötuoteselosteiden osalta.
- Standardin EN 15804+A2:2019 mukaisesti pakollisina tulee esittää moduulit A1-A3, C1-C4 ja D.
- A4-A5 sisällyttämistä EPD:hen suositellaan vain, jos laskennan lähtötiedot ovat saatavilla etukäteen (esim. projektikohtainen EPD).
- Menetelmäohje ei ota lainkaan kantaa käyttövaiheen moduuleihin B1-B7.
- Menetelmäohje tarkentaa muun muassa seuraavaa:
 - tuotestandardit, joiden mukaisia tuotteita menetelmäohje koskee
 - ilmoitettu yksikkö
 - systeemirajaus sekä asfaltin purkuvaiheen skenaariot
 - eri moduuleihin sisällytettävät ja poissuljettavat tiedot
 - tiedon laadun vaatimukset

Menetelmäohjeen (PCR) kehittämisen tuki

Projektissa edistettiin vuoropuhelua asfaltin ympäristötuoteselosteen kansallisen menetelmäohjeen laadintaa varten ja tuettiin valitun laskentatyökalun kehittämistä. Vuoropuhelua käytiin fasilitoidusti neljässä työpajassa, joissa oli mukana PANK ry:n Ympäristövaliokunnan sekä EPD-ohjausryhmän jäseniä, laskentatyökalun toimittajan edustaja ja ympäristöministeriön edustaja.

Työpajoissa kerättiin tietoa yrityksiltä datan saatavuudesta elinkaariarviointia varten, merkittävimmistä työvaiheista päästöjen kannalta, sitä missä vaiheissa päästöjen suuruudessa voi todennäköisimmin syntyä eroja eri toimijoiden välillä sekä EPD- laskentatyökaluun tarvittavasta taustadatasta. Taustatietona hyödynnettiin olemassa olevia menetelmäohjeita sekä CEN draft TS c-PCR:ää.

Päällysteurakan tilaajan ja tarjoajan kannalta PCR edistää laskennan yhdenmukaisuutta ja vertailtavuutta. Tilaaja voi kilpailuttaessaan vaatia laskennan tietyn PCR:n mukaisesti.



PCR:n laatimisen osalta tulee huomioida

- Tuoteryhmäkohtainen PCR ei saa olla ristiriidassa EN 15804 -standardin ja valitun EPD-ohjelman operaattorin mahdollisen yleismenetelmäohjeen kanssa. Yleismenetelmäohje pitää ottaa huomioon tuoteryhmäkohtaista PCR:ää laadittaessa.
 - Esimerkiksi, jos EPD:t halutaan verifioida Rakennustiedon kautta, pitää tuoteryhmäkohtaista PCR:ää laatiessa ottaa huomioon RTS PCR:n rajaukset ja vaatimukset.
- PCR:n pitää tukea alan kehittymistä ympäristöystävällisempään suuntaan ja täten PCR:n avulla lasketuista EPD:stä tulee käydä ilmi merkittävimmät CO₂-päästöihin vaikuttavat tekijät. Lisäksi PCR:ään ei pidä määritellä liikaa yhteisiä lukuarvoja, jotta erot toimijoiden välillä tulevat esiin.
- PCR:n tulee tukea eri asfalttityyppien ja päällystysmenetelmien ympäristövaikutusten vertailtavuutta.

Informaatiomoduulit ja alan näkemykset

- Seuraavaksi on esitetty työpajoissa nousseita huomioita ja niiden pohjalta muodostetut ehdotukset informaatiomoduulien yleisistä sisällöistä PCR:n laatimista varten. Keskustelujen pohjalta muodostettiin lisäksi liitteessä 1 oleva asfaltin c-PCR -systemirajaus. Sekä sisältöjen yksityiskohtia että systemirajausta pitää tarkentaa PCR:n laatimisen yhteydessä.
- Työpajoissa keskityttiin informaatiomoduuleihin A1-A5, C1-C4 ja D. Lisäksi tässä on nostettu tiedon laatu esille, sillä se vaikuttaa merkittävästi laskentaan.

Tiedon laatu

Ehdotettu sisältö

- Ympäristötuoteselosteen laskennassa huomioonotettujen, kerättyjen ja käytettyjen lähtötietojen tulee olla alle 5 vuotta vanhoja, elleivät ne ole pysyneet muuttumattomina ja ne ovat kolmannen osapuolen verifioimia. Tietojen tulee edustaa asfaltin valmistuksessa ja levityksessä käytettyä teknologiaa ja tietojen tulee olla maantieteellisesti edustavia.
- Laskennassa tulee ensisijaisesti hyödyntää paikallista mitattua tietoa niiden prosessien ja raaka-aineiden osalta, joihin tuotteen valmistaja voi itse vaikuttaa. Alueellista tai kansallista tietoa edustavista ja luotettavista tietolähteistä tulee hyödyntää niihin prosesseihin ja raaka-aineisiin, joihin tuotteen valmistaja ei pysty itse suoraan vaikuttamaan. Tietolähteiden tulee olla julkisesti ja veloitusetta saatavilla laskennan läpinäkyvyyden varmistamiseksi.

Huomiot

- Tiedon laadulla on suuri merkitys EPD:n luotettavuudelle ja tarkkuudelle. Täten on tärkeää käyttää mahdollisimman hyvin prosessia kuvaavia tietoja. Laskennassa voidaan hyödyntää taustatietona julkaistuja ja verifioituja EPD:tä, esimerkiksi kiviaineksen EPD:t. Tulee myös huomioida, että tiedon laatuun liittyvät poikkeamat pitää läpinäkyvyyden vuoksi dokumentoida.
 - On hyvä huomioida, että tietokantojen välillä voi olla eroavaisuuksia.
- Yrityksillä on hyvin saatavilla yrityskohtaista tietoa niin raaka-aineiden käytöstä, kuljetuksista kuin energiankulutuksesta.
- EN 15804 -standardin mukaisesti lähtötietojen tulee olla alle 10 vuotta vanhoja, mutta PCR:ssä voidaan sopia käytettävän uudempia tietoja.
- Esimerkiksi CEN draft TS c-PCR:ssä lähtötietojen tulee olla alle 5 vuotta vanhoja ja suositellaan käytettävän maksuttomia tietokantoja vertailtavuuden varmistamiseksi.

Moduuli A1: Raaka-aineiden hankinta – pakollinen

Ehdotettu sisältö

- Moduuli A1 sisältää asfaltissa käytettävien raaka-aineiden tuotannon sekä raaka-aineissa käytettävien ainesosien tuotannon. Raaka-aineita ovat kiviaines, kivipöly, kalkki, sideaineet, lisäaineet, asfalttirouhe¹, kierrätetyt sivujakeet ja prosesseissa hyödynnettävä vesi.
- Neitseellisiä materiaaleja ja energialähteitä hyödynnettäessä tarkastelu tulee ulottaa materiaalien ja energiareSURSSien ottoon (luonnosta tai) maaperästä.
- Moduuli sisältää myös kaikki materiaalien ja energian kuljetukset asfaltin raaka-aineiden tuotantoprosesseihin.

Alan näkemykset

- Merkittävimmät päästöt syntyvät bitumin valmistuksesta.
- Suurimmat erot eri tuottajien välillä syntyvät kiviaineksen murskaustavoissa sekä murskauksen energiankulutuksessa.
- Huomioitavia asioita:
 - Maakaasun ja sähkön osalta on huomioitava verkostossa tapahtuvat hävikit.
 - Bitumin ja polttoöljyn jalostukseen liittyvät asiat toivotaan laskennan osalta mahdollisimman pitkälle vakioiduiksi.
 - Jos valmistuksessa käytetään asfalttirouhetta, tulee rouheen käsittelystä johtuvat ympäristövaikutukset huomioida laskennassa (ks. sivut 27-28).

1) Asfalttirouheeksi nimitetään murskattua tai jyrskyttä asfalttia, jota voidaan käyttää asfalttimassan raaka-aineena.

Moduuli A2: Kuljetus valmistukseen – pakollinen

Ehdotettu sisältö

- Moduuli A2 sisältää asfaltin raaka-aineiden kuljetuksen asfalttiasemalle.
- Bitumin kuljetuksessa tulee huomioida bitumin lämmittämisen energiankulutus ja energiankulutuksen kautta syntyvät päästöt.

Alan näkemykset

- Suurimmat erot eri tuottajien välillä syntyvät kiviaineksen ja bitumin kuljetuksesta asfalttiasemalle.
- Huomioitavia asioita:
 - Bitumin kuljetusmatka jalostamolta tai terminaalilta asfalttiasemalle on tiedossa.
 - Tietoa voidaan käyttää projektikohtaisissa EPD:ssä.
 - Raakaöljyn alkuperästä ei ole useimmiten tietoa, joten sen osalta on määriteltävä yhteinen lähtöpiste tai matka jalostamolle.
 - Bitumin kuljetuksen lisäksi tulee ottaa huomioon muiden aineiden ja lisäaineiden kuljetusmatkat, vaikka niiden merkitys päästöjen kannalta on merkittävästi pienempi.

Moduuli A3: Valmistus - pakollinen

Ehdotettu sisältö

- Moduuli A3 sisältää asfaltin tuotannon energian- ja vedenkulutuksen sekä asfalttiasemaan ja tuotantoon liitännäisten koneiden ja laitteiden huollosta syntyvien jätteiden käsittelyyn.
- Jos siirrettävä asfalttiasema on käytössä, aseman siirto tulee sisällyttää moduuliin A3. Kuljetuksen päästöt tulee jakaa siirrettävän aseman koko asfaltintuotannolle siltä ajalta, kun asema on tietyssä sijainnissa.

Alan näkemykset

- Merkittävimmät päästöt syntyvät bitumin ja kiviaineksen lämmitykseen käytetystä polttoaineesta sekä aseman sähkönkulutuksesta.
- Suurimmat erot eri tuottajien välillä syntyvät asfalttiasemilla käytettävistä polttoaineista, uudelleenkäytettävän asfaltin käytöstä sekä ajoneuvojen EURO-luokista ja työkonien Stage-luokista.
- Huomioitavia asioita:
 - Vaahdotuksessa käytettävä vesi tulee huomioida laskennassa. Pölynhallinnassa käytetyn veden määränä voidaan käyttää alan keskiarvotietoa, sillä veden kulutus ei ole kovin merkittävä päästöjen kannalta ja vaihteluväli riippuu sateista.
 - Syntyvän jätteen määränä ehdotetaan käytettävän alan keskiarvotietoa, sillä syntyvä määrä ei ole vakio suhteessa tuotantomääriin.
 - Asfalttiaseman siirto voitaisiin sisällyttää moduuliin A3.
 - Siirrot ovat oleellisia projektikohtaisissa EPD:ssä.
 - Asfalttiasemat ovat erilaisia ja laskennassa voisi huomioida siirrettävien komponenttien kappalemäärät, siirron kilometrit sekä kuljetusajoneuvojen EURO-luokat.

Moduuli A4: Kuljetukset työmaalle - vapaaehtoinen

Ehdotettu sisältö

- Moduuli A4 sisältää tuotetun asfaltin ja muiden tarvittavien aineiden (mm. elvytin, lisäbitumi, emulsio ja vesi) kuljetuksen työmaalle. Asfaltin kuumana pitämisen energiankulutus ja siihen liittyvät päästöt sekä resurssien käyttö tulee sisällyttää tarkasteluun.
 - Noudatettaessa nykyistä RTS PCR -menetelmäohjetta moduulin A4 (Kuljetukset työmaalle) ympäristövaikutukset on ilmoitettava ympäristötuoteselosteessa, jos ympäristövaikutukset GWP-tiedon osalta ovat yli 20 % moduulien A1-A3 vastaavista GWP-tiedoista tai kuljetusmatka on suurempi kuin 1000 km.
- Moduulin A4 skenaariot tulee luoda perustuen oletettuun kuljetusmatkaan, kuljetustapaan, polttoaineenkulutukseen, kuormakokoon ja paluukuorman täyttöasteeseen.

Alan näkemykset

- Suurimmat erot eri tuottajien välillä syntyvät asfalttimassan kuljetusäisyydestä asfalttiasemalta kohteeseen ja kuljetuskaluston eroista.
- Huomioitavia asioita:
 - Projektikohtaisiin EPD:hin saadaan tarkka tieto kuljetusmatkoista ja kuljetuskalustosta. Tuotekohtaisia EPD:tä varten koettiin, että yhtenäinen kilometrimäärä auttaa laskentaa. Esimerkiksi Norjassa laskennassa käytetään 50 km ja tämän koettiin soveltuvan myös Suomeen.
 - Päästöjen kannalta on myös oleellista palaavatko kuormat takaisin tyhjänä vai kuljetetaanko paluumatkalla esimerkiksi jyrsettä asfalttia.
 - Kuljetusten päästöjen laskentaa varten EPD-työkaluun voitaisiin luoda kolme autovaihtoehtoa: kuorma-auto, puoliperävaunu- ja täysperävaunuyhdistelmä.
 - RTS:n PCR:n mukaan moduulin A4 ympäristövaikutukset on ilmoitettava EPD:ssä, jos ympäristövaikutukset GWP-tiedon osalta ovat yli 20 % moduulien A1-A3 GWP-tiedoista tai kuljetusmatka on suurempi kuin 1 000 km.
 - Tämä ehto ei luultavasti toteudu, koska asfalttiaseman polttoaineen laadulla ja päästöillä on suuri merkitys, mutta A4 olisi silti hyvä sisällyttää laskentaan, ainakin projektikohtaisessa elinkaariarvioinnissa, jossa kuljetusmatkat ovat merkittäviä.
 - Esimerkiksi, jos massan valmistus olisi hiilineutraalia, saisi siitä tässä tapauksessa rangaistuksen, kun kuljetukset tulee huomioida. Suuripäästöisellä massanvalmistuksella kuljetuksen taas saisi anteeksi.

Moduuli A5: Työmaatoiminnot - vapaaehtoinen

Ehdotettu sisältö

- Moduulin A5 skenaarioissa tulee huomioida yleisimmät asfaltin asennusmenetelmät ja niissä käytettävä laitteisto/kalusto.
- Skenaarioiden tulee sisältää kuvaus asennuskaluston polttoaineista ja polttoaineen kulutuksesta, muusta resurssikulutuksesta sekä veden käytöstä.

Alan näkemykset

- Suurimmat erot päästöissä moduulissa A5 syntyvät siitä, mitä päällystysmenetelmää käytetään.
 - Esimerkiksi remix-menetelmässä¹ ja MPKJ-menetelmässä² päästöjä kasvattaa kuumennusgrillien nestekaasun kulutus.
- Muita huomioitavia asioita:
 - Norjassa A5-moduulin laskentaa varten on tehty kaksi skenaariota, joita kaikki yritykset käyttävät julkaistuissa EPD:ssä.
 - Työpajassa ehdotettiin, että Suomeen luodaan laskentaskenaariot perinteiselle päällystykselle, remix-menetelmälle sekä MPKJ-menetelmälle.
 - Remix-menetelmän elinkaariarvioinnissa yritysten näkökulmasta yksinkertaisinta olisi, että kaikki työvaiheet (kuumennus, jyrästä ja jyrästyksen materiaalin käsittely ja hyödynnyksen) sisällytetään moduuliin A5 (Työmaatoiminnot).
 - Remix-päällysteen huonompi kestävyys ja tiheämpi uusintaväli vaikuttaa remix-menetelmän ja perinteisen asfaltinvalmistuksen vertailtavuuteen. Tällä on merkitystä, kun vertaillaan hintaa, elinkaarta ja päästöjä. Menetelmäohjetta laadittaessa tulee ratkaista onko vertailtavuutta mahdollista parantaa.

1) Remix-menetelmä: vanha asfalttipäällyste kuumajyräsitään. Jyrästy asfaltti sekoitetaan uuden asfalttimassan kanssa työmaalla ja levitetään takaisin tiehen.

2) MPKJ-menetelmä: vanha asfalttipäällyste kuumajyräsitään uran pohjan tasoon ja tasataan jyrästyillä massalla. Pälle levitetään välittömästi uusi päällyste.

Moduulit C1-C4 - pakollisia

Ehdotettu sisältö

- Rakennustuotteen purkamisvaihe alkaa, kun se korvataan, hajotetaan osiin tai puretaan rakennuksesta tai rakenteesta eikä sillä ole enää muita alkuperäisen käyttötarkoituksen mukaisia toimintoja.
- Asfaltin osalta informaatiomoduulit C1-C4 ovat relevantteja siinä tapauksessa, kun esimerkiksi tien asfalttipäällyste poistetaan ja uutta korvaavaa kerrosta ei asenneta tai kun asfalttipäällyste puretaan esimerkiksi tien käytöstä poiston yhteydessä.
- Moduulien C1-C4 skenaariot tulee luoda perustuen oletettuun purkamistapaan, kuljetusmatkaan, kuljetustapaan, polttoaineenkulutukseen sekä kierrätys-, uudelleenkäyttömenetelmiin ja/tai loppusijoitukseen.

Alan näkemykset

- Ehdotettiin, että luodaan yksi skenaario, joka ottaa huomioon asfalttipäällysteen purkujätteen nykyiset käsittelymenetelmät: uudelleenkäyttö asfaltin raaka-aineena (arviolta 95 %) ja kierrätys, eli sekoitusjyrsintä (arviolta 5 %).
 - Tarkkaa kansallista jakaumaa purkuasfaltin käytöstä ei ole.
 - Tiedon lisääntyessä voidaan skenaarioon tehdä tarkennuksia.
- Purkuasfaltin kuljetusmatkoista ei ole saatavilla tarkkaa tietoa. Tässä voitaisiin käyttää esimerkiksi samaa matkaa kuin moduulissa A4, eli 50 kilometriä.

Moduulit C1-C4 – pakollisia, ehdotetut sisällöt

Moduuli C1: Purkaminen

sisältää asfalttipäällysteen purkamisen silloin, kun asfalttipäällystettä ei korvata, kuten esimerkiksi tie tai muu rakenne on poistettu käytöstä. Purkamisesta voi syntyä asfalttipaloja tai asfalttijyrsintärouhetta.

Moduuli C2: Purkuvaiheen kuljetukset

sisältää puretun asfaltin kuljetuksen, uudelleenkäyttöön, kierrätykseen tai jätteenkäsittelyyn esimerkiksi siinä tapauksessa, että tie tai muu rakenne on poistettu käytöstä.

Moduuli C3: Purkujätteen käsittely

sisältää asfalttijätteen käsittelyn prosessit kierrätyksen, polton tai muun jätteen käsittelyn aikana.

Asfalttirouheen käsittely huomioidaan uuden tuotteen tuotejärjestelmässä moduulissa A1. Asfaltti murskataan ja / tai seulotaan eri kokoisiksi fraktioiksi uusiokäyttöä tai kierrätystä varten.

Moduuli C4: Purkujätteen loppusijoitus

sisältää ympäristövaikutukset, jotka syntyvät asfaltin loppusijoituksesta kaatopaikalle tai palauttamisesta luontoon. Puretun asfalttipäällysteen jättäminen luontoon on kiellettyä Suomessa, joten sen ympäristövaikutusten arvioidaan olevan alhaiset. Pääasiassa purettu asfalttipäällyste kierrätetään tai uusiokäytetään. Pieni osa purettavasta asfalttipäällysteestä on pilaantunutta ja se toimitetaan polttoon.

Alan näkemykset asfaltin uudelleen käytöstä, tiedon epävarmuudet

- Uudelleenkäytettävän asfaltin työstön vaiheet ja datan epävarmuudet:
 - Pala-asfaltin purku kaivinkoneella tai jyrsintä
 - Päälysteen voi purkaa joko asfalttialan yritys, aliurakoitsija tai muu urakoitsija.
 - Jyrsinnässä käytetyn veden määrä on mahdollista selvittää, mutta tarkkaa tietoa ei ole.
 - Kuorittu asfaltti kuljetetaan varastoalueelle tai asfalttiasemalle
 - Kuljetuksen hoitaa joko asfalttialan yritys tai muu urakoitsija ja asfalttialan yritys toimii vastaanottajana. Jos käytetään urakoitsijaa, kaivinkoneen Stage- ja kuljetuskaluston EURO-luokka ei ole välttämättä tiedossa.
 - Kuormat säilytetään yhdessä kasassa
 - Uuden asfaltin valmistukseen käytettävän asfalttirouheen tarkkaa alkuperää, eli purkupaikkaa ei tiedetä, sillä materiaalia tulee useista eri kohteista.
 - Uudelleenkäytettävä asfaltti murskataan
 - Murskattua raaka-ainetta tutkimalla tiedetään sen erän sideainepitoisuus ja muut laatuominaisuudet, jonka perusteella määritellään käyttökohde.

Alan näkemykset asfaltin uudelleen käytöstä, elinkaariarvioinnin vaiheet

- EPD-ohjausryhmässä käydyn keskustelun perusteella, uudelleenkäytettävän asfaltin käsittelyn työvaiheet haluttaisiin sijoittaa seuraaviin moduuleihin elinkaariarvioinnissa:
 - C1: purkamiseen liittyvien työkoneiden päästöt
 - C2: kuljetus purkutyömaalta varastointialueelle tai asfalttiasemalle käsittelyyn
(C3: purkuasfaltin murskaus)
 - A1: uudelleenkäytettävän asfaltin murskaus ja muu käsittely
 - A2: uudelleenkäytettävän asfaltin kuljetus varastointialueelta asfalttiasemalle (jos on)
 - A3: asfaltin valmistus
- Uudelleenkäytettävä asfaltti on elinkaariarvioinnissa itsessään päästötöntä. Sen käsittely ja käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset otetaan huomioon prosessivaiheittain.
- Työpajassa keskusteltiin myös purkuasfaltin murskauksen sisällyttämisestä moduuliin A1, moduuliin C3 tai moduuliin C3 ja A1. Menetelmäohjetta laadittaessa tulee varmistaa, että samaa työvaihetta ei lasketa kahteen kertaan.
 - Norjan PCR:ssä murskaus sisältyy moduuliin C3 ja rouheen käsittely tämän jälkeen sisältyy moduuliin A1.
 - CEN draft TS c-PCR:ssä murskaus ja muu käsittely on sisällytetty moduuliin A1.
 - Jos tullaan käyttämään Rakennustietoa EPD-ohjelman operaattorina, on suositeltavaa varmistaa heidän teknisen ryhmän näkemys asiaan. Rakennustiedon kanssa käydyn keskustelun mukaan pääperiaate on, että ensimmäinen elinkaari kantaa taakan kierrätyksessä. Jos kierrätettävä materiaali vaatii prosessointia ennen käyttöä, sisältyy tämä uuden elinkaaren A-moduuliin.

Moduuli D: Uudelleenkäyttö, hyödyntäminen, kierrätys - pakollinen

Ehdotettu sisältö

- Moduuli D sisältää tiedon uudelleenkäytön-, uudistamis- ja kierrätyspotentiaalista ilmaistuna nettovaikutuksina ja hyötyinä.

Alan näkemykset

- Laskentaa voidaan tarkentaa ajan saatossa. Ehdotettiin seuraavaa moduuli D:n skenaarion osalta:
 1. Skenaario perustuu aluksi kansalliseen/kansainväliseen keskiarvotietoon.
 2. Kun asfalttialalle alkaa kertyä tietoa julkaistujen EPD:iden kautta, tarkennetaan skenaario huomioimaan tyypillisin Suomessa käytettävä asfalttityyppi (AB16).
 3. Myöhemmin voidaan tehdä skenaarioita eri asfalttityypeille.

Jatkosuositukset Väylävirastolle

Tällä hetkellä useat menetelmäohjeet ovat päivityksessä. Tämä kertoo alan kiinnostuksesta kehittää elinkaariarviointia todentaakseen syntyviä ympäristövaikutuksia. Jotta Suomessa EPD:n käyttöönotto hankinnoissa etenee sujuvasti ja EPD:t ovat vertailukelpoisia, on suositeltavaa vaatia laskenta jonkin valitun PCR:n tai laskentaohjeen mukaisesti.

Vertailua tehtäessä tulee muistaa, että vertailun kohteena olevien tuotteiden tulee vastata samoihin teknisiin ja toiminnallisiin vaatimuksiin.



Menetelmäohjeen toteutus ja käyttöönotto

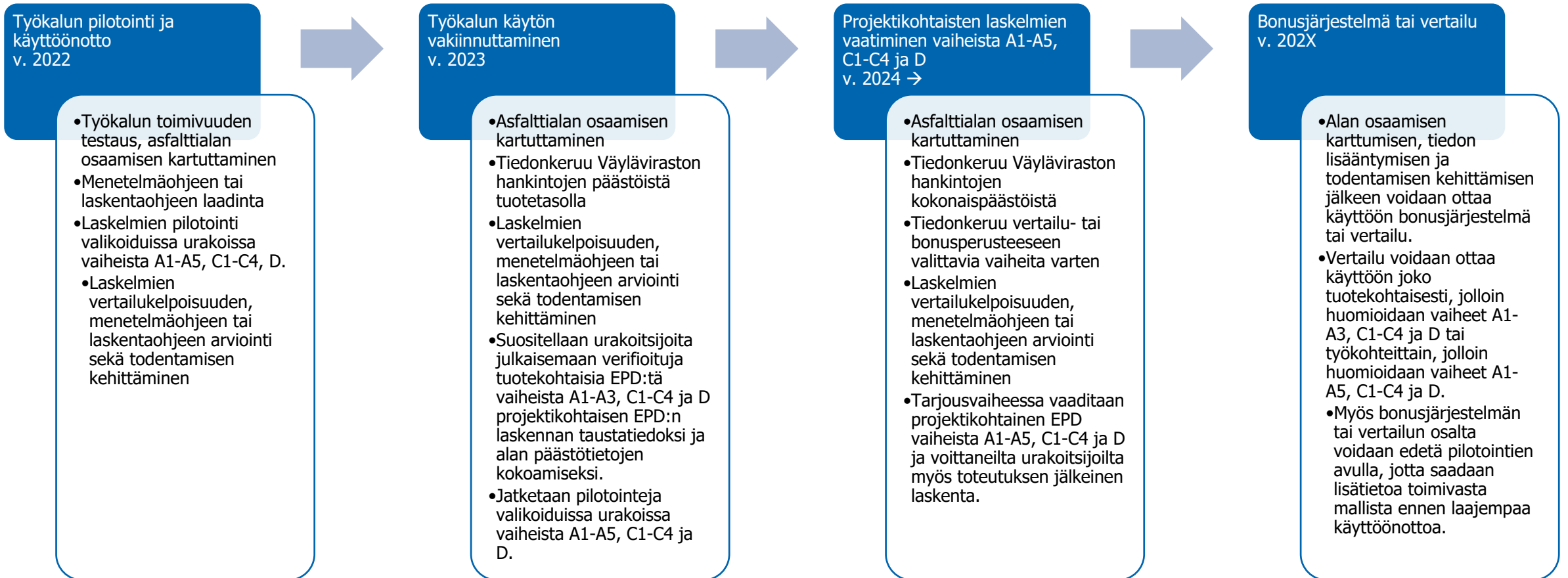
Suosittelaa, että:

1. Seurataan CEN draft TS c-PCR -menetelmäohjetyön etenemistä ja pyritään kommentoimalla vaikuttamaan sen sisältöön, jotta menetelmäohje soveltuu Suomessa käytettäväksi. CEN draft TS c-PCR:n voimaantulosta ei ole tietoa.
2. Laaditaan EPD-työkalun käyttöönoton ja pilotoinnin yhteydessä asfalttialan kansallinen PCR asfalttipäällysteiden elinkaariarviointia varten tai laskentaohje projektikohtaisten ympäristötuoteselosteiden laadintaa varten. Tällä varmistetaan EPD:n nopeampi käyttöönotto hankinnoissa ja samalla turvataan laskennan yhdenmukaisuus ja vertailtavuus. Valmistelemalla alan kansallinen PCR tai laskentaohje voidaan jatkossa pureutua todentamisen kysymyksiin sekä aloittaa elinkaariarvioinnin pilotointi päällystysurakoissa.
3. Jatketaan keskustelua Rakennustietosäätiö RTS:n kanssa asfalttialan kansallisen PCR:n liittämistä osaksi RTS PCR menetelmäohjetta.
4. Pilotointien kautta saadaan tietoa ja lisäosaamista tilaajille ja toteuttajille. EPD:n tulkinta ja käyttö hankinnoissa vaatii koulutusta ja tiedotusta tilaajille.

Ympäristötuoteselosteiden laajuus

- Asfalttituotteiden EPD:n tulee kattaa tuotteen valmistusvaihe raaka-aineiden hankinnasta tehtaan portille eli moduulit A1-A3 sekä moduulit C1-C4 ja D.
 - Julkaistuja ja verifioituja EPD:tä voidaan hyödyntää projektikohtaisessa laskennassa taustatietona.
 - Päälysteurakan projektikohtaisten ympäristötuoteselosteiden on suositeltavaa kattaa moduulit A1-A3, A4-A5, C1-C4 ja D.
 - Väylävirasto on ensisijaisesti kiinnostunut vertailemaan urakoiden ympäristövaikutuksia projektikohtaisten EPD:n avulla.
- Käyttövaiheen moduulit B1-B5 antavat lisätietoa kunnossapidosta vastaavalle ja huomioimalla käyttövaihe voidaan laskea koko päällystelaatan elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. Suositeltavaa kuitenkin on, että näiden toimenpiteiden ympäristövaikutukset sisällytetään lähtökohtaisesti tien tai muun vastaavan asfalttipäällystetyn rakenteen ympäristövaikutusarviointiin ja/tai ympäristötuoteselosteeseen.
 - Käyttövaiheen moduulien B1-B5 sisällyttäminen asfalttipäällysteen ympäristötuoteselosteeseen voi tulla kyseeseen tilanteissa, joissa halutaan tarkastella muun muassa moduulissa B1 asfalttipäällysteen kulumisesta, moduulissa B2 asfalttipäällysteen kunnossapidosta sekä moduulissa B4 asfalttipäällysteen vaihtamisesta syntyviä ympäristövaikutuksia. Moduulit B6 ja B7 eivät ole relevantteja asfalttipäällysteille.
- PCR:ään tai laskentaohjeeseen voidaan määritellä yhteisesti käytettäviä lukuarvoja tai esimerkiksi lähtöpiste kuljetukselle. Näitä määriteltäessä tulee kuitenkin huomioida merkittävimmät päästölähteet sekä missä syntyy erot tuottajien välillä ja välttää niiden osalta laskennan tasapäistämistä. Liiallisella laskennan yleistämällä EPD:n merkitys tuotteiden ja palveluiden ympäristövaikutusten vertailussa häviää. Tavoitteena on myös saada Suomen osalta mahdollisimman oikeaa tietoa ympäristövaikutuksista, joten tämänkään vuoksi laskentaa ei pidä liiaksi yleistää.

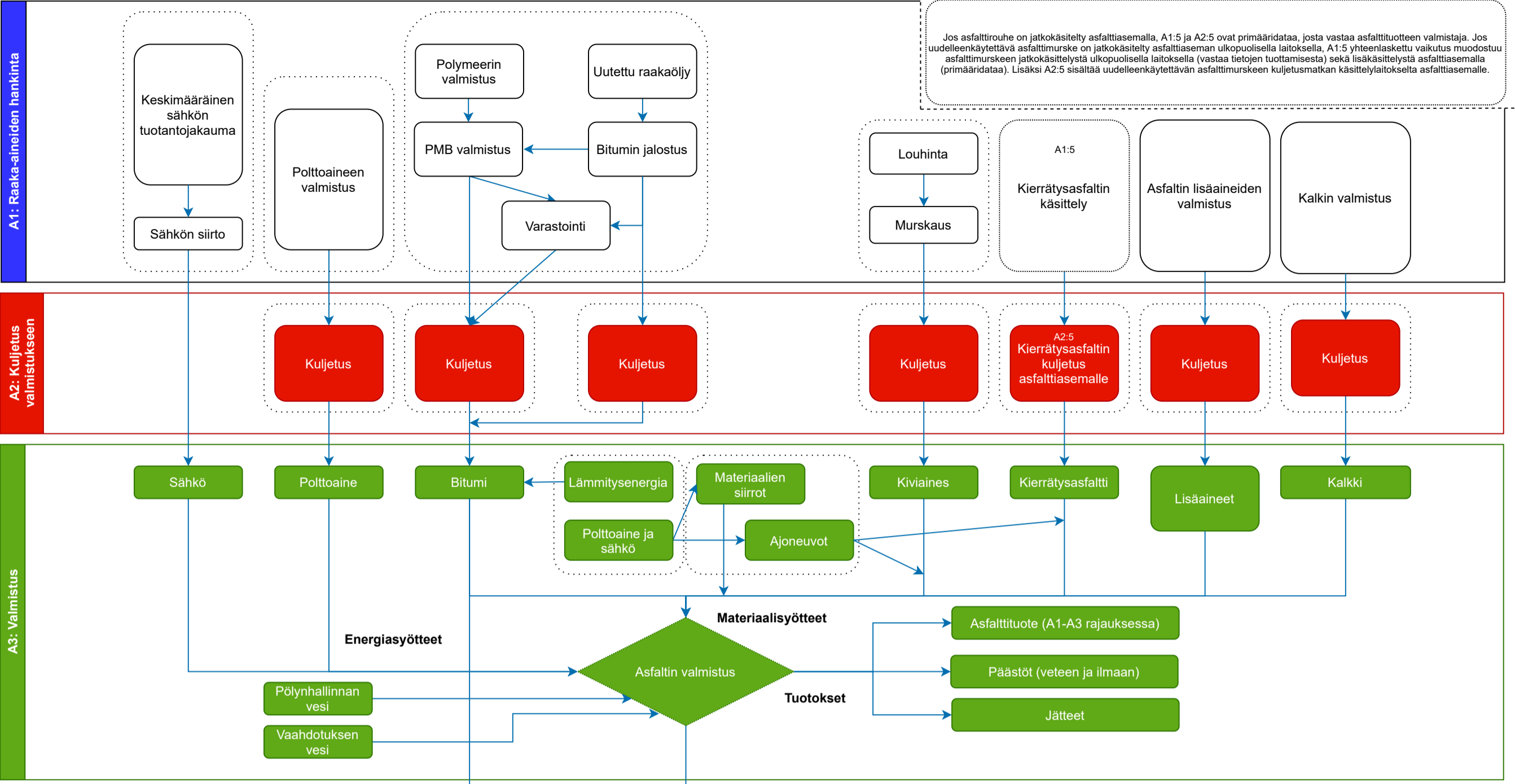
Ehdotus menetelmäohjeen ja EPD:n vaiheittaisesta käyttöönotosta



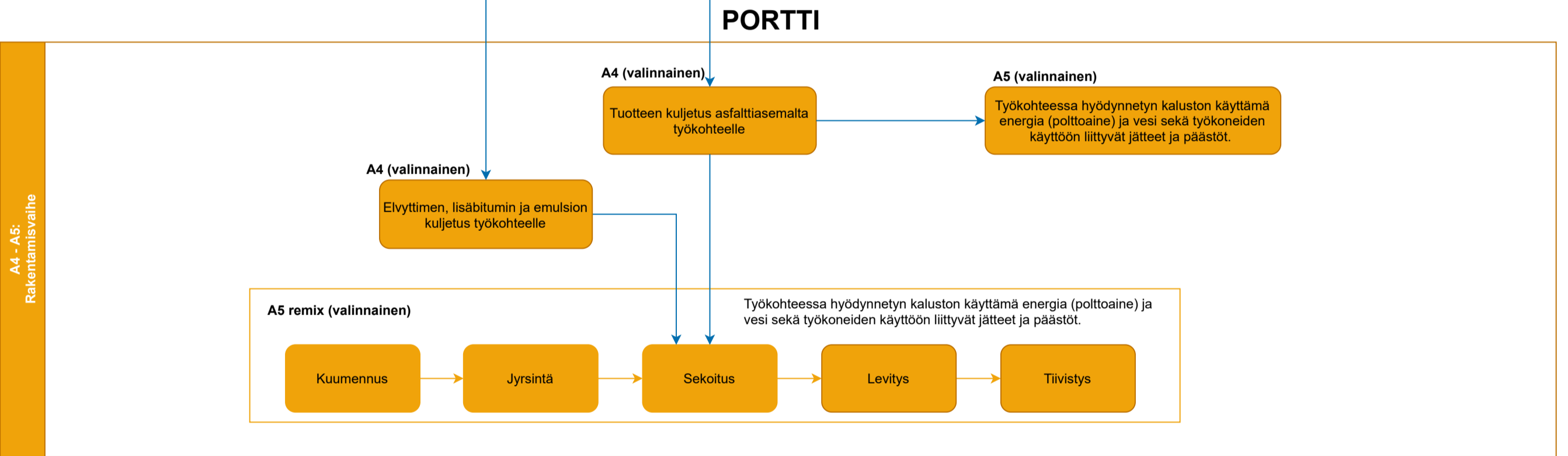
EPD:n käyttöönotto hankinnoissa vaatii aktiivista yhteistyötä ja vuoropuhelua alan toimijoiden välillä.

Lähteet

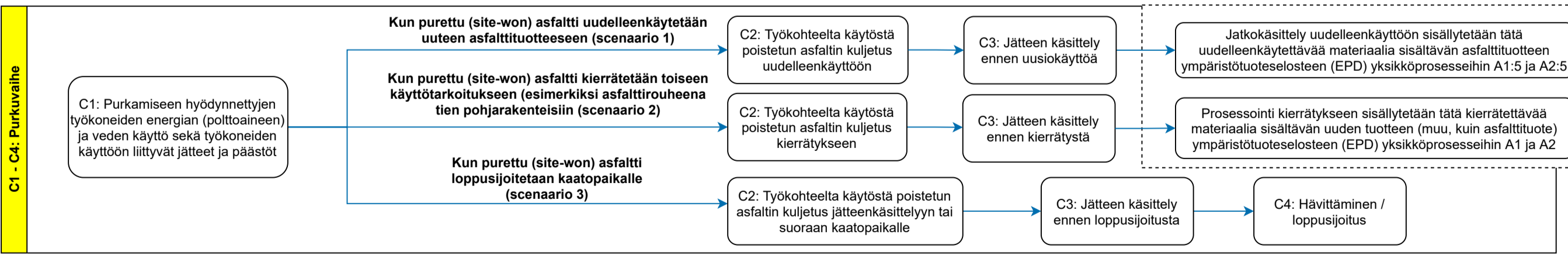
- 1) Väylävirasto: [Tie- ja ratainfrastruktuurin elinkaariarvioinnin opas](#). Helsinki 2020. Väyläviraston julkaisuja 64/2020.
- 2) Pasanen, P. ja Miilumäki, N.: [Energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä vähentävien vaatimusten kehittäminen päällystehankinnoissa – Esiselvitys laskentamenetelmistä](#). Liikennevirasto. Helsinki 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 43/2017.
- 3) Merenheimo, T., Österlund, H. ja Bergman, I.-M.: [Ympäristönäkökohtien huomioiminen päällystehankintojen kehittämisessä](#). Liikennevirasto. Helsinki 2018. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 61/2018.
- 4) Merenheimo, T., Varis, T. ja Federley, J.: [Energiankulutusta ja kasvihuonepäästöjä vähentävien vaatimusten kehittäminen päällystehankinnoissa](#). Väylävirasto. Helsinki 2020. Väyläviraston julkaisuja 1/2020.
- 5) Merenheimo, T., Finer, A., Varis, T. ja Federley, J.: [Vähäpäästöiset päällystehankinnat ja ympäristötuoteselosteet](#). Väylävirasto. Helsinki 2021. Väyläviraston julkaisuja 13/2021.
- 6) EPD Norge. 2021. NPCR Part A: Construction products and services. Version 2.0
- 7) EPD Norge. 2017. PCR – Part B for Asphalt. Version 1.0. Product category rules NPCR 025:2017.
- 8) Rakennustietosäätiö RTS. 2020. RTS PCR. Menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristötuoteselosteiden (RTS EPD) laadintaan.
- 9) prEN 17392-1:2020 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for road materials – Part 1: Bituminous mixtures (DRAFT, March 2020). Eurooppalainen standardiluonnos.
- 10) EN 15804:2012+A2:2019. Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Core rules for the product category of construction products.
- 11) CEN draft TS c-PCR EPD for Asphalt Mixtures v5. 2021
- 12) PANK Ympäristövaliokunnan EPD ohjausryhmän työpajat: 11.11.2021, 17.11.2021, 7.12.2020 ja 15.12.2021



Jos asfalttirouhe on jatkokäsittely asfalttiasemalla, A1:5 ja A2:5 ovat primääridataa, josta vastaa asfalttituotteen valmistaja. Jos uudelleenkäytettävä asfalttimurske on jatkokäsittely asfalttiaseman ulkopuolisella laitoksella, A1:5 yhteenlaskettu vaikutus muodostuu asfalttimurskeen jatkokäsittelystä ulkopuolisella laitoksella (vastaa tietojen tuottamisesta) sekä lisäkäsittelystä asfalttiasemalla (primääridataa). Lisäksi A2:5 sisältää uudelleenkäytettävän asfalttimurskeen kuljetusmatkan käsittelylaitokselta asfalttiasemalle.



Tämän täydentävän PCR:n rajauksen ulkopuolella



D: Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset

Nettoympäristöhöydyt tai -kuormitukset, jotka muodostuvat asfalttimassan uusiokäytöstä eri asfalttimassan valmistuksessa (esimerkiksi vähemmän neitseellisten materiaalien, bitumin ja lisäaineiden käyttöä)

Nettoympäristöhöydyt tai -kuormitukset, jotka muodostuvat asfalttimassan kierrätyksestä muuhun käyttötarkoitukseen kuin asfalttimassaksi (esimerkiksi vähemmän neitseellisten materiaalien käyttöä)



Väylävirasto
Trafikledsverket

Verkkójulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-935-6



PANK RY

Päällystealan neuvottelukunta Ry