

DIGITALISERING AV EPD FÖR ASFALTBELÄGGNINGAR



Larissa Strömberg

2018-11-30

FÖRORD

Projektet Digitalisering av EPD för asfaltbeläggningar har pågått från oktober 2017 till november 2018. Följande personer ingick i projektgruppen: Åsa Lindgren (Trafikverket, Investering), Kristina Martinsson (Trafikverket, Underhåll), Robert Karlsson (Trafikverket, Investering), Robert Lundström (NCC Industry), Marie Berglund (NCC Industry), Linda Löwhagen (NCC Industry), Staffan Hintze (NCC Infrastructure), Kristine Ek (NCC Infrastructure), Nicklas Magnusson (Skanska), Roger Nilsson (Skanska), Mats Wendel (Peab), Karin Hennung (Nynas AB) och projektledare Larissa Strömberg (NCC Infrastructure). Rapporten är framtagen av Larissa Strömberg och redigerad av projektgruppen.

Projektgruppen uttrycker tacksamhet för den möjlighet som Trafikverket och Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF) givit byggbranschen genom att bevilja finansiering till projektet. Ett särskilt tack till Anläggningsutskottet på SBUF. Deltagande företag: Skanska, NCC, Nynas och Peab har bidragit med finansiering och sin tid i projektet.

Dessutom vill projektgruppen tacka flera branschaktörer från Norge och Sverige, som deltagit i de intervjuer som har skett inom projektet. Jonas Ekblad (NCC Industry) har bidragit med värdefull input om nuvarande praxis kring dimensionering av svenska asfaltbeläggningar. På den inledande workshopen utbildade Robert Karlsson (Trafikverket) projektgruppen i livscykelkostnadsmetodiken. Susanna Toller (Trafikverket) har bidragit med beskrivning av hur en EPD för asfalt kan användas inom Trafikverkets Klimatkalkylmodell. Håkan Hauan (EPD Norge) och Sebastian Welling (EPD International) har förklarat komplicerade detaljer kring EPD-systemet.

Flera aktörer från norska byggbranschen har stöttat projektet. Norska branschkollegor från LCA.no, Ole Iversen, Mie Vold och Trond Edvardsen har delat med sig av erfarenheter från utveckling av en digital EPD-generator i Norge. Aarne Aakre (norska byggbranschorganisationen, EBA) har förklarat hur norska branschen jobbar med EPD för asfalt. Anne Karin Johannessen (Veidekke Norge) har bidragit med förklarande bilder om hur norska beställare ställer krav på EPD:er.

November, 2018

SAMMANFATTNING

Projektet har startats för att skapa konsensus bland svenska asfalttillverkare, beställare och råmaterialtillverkare om hur miljövarudeklarationer, EPD:er, ska användas för att verifiera miljöpåverkan från asfalt på ett likartat och jämförbart sätt.

Omvärldsanalysen har visat att beställare inom anläggningsbranschen inte har någon enhetlig kravställning avseende beräkning, rapportering, optimering och uppföljning av klimatpåverkan. Detta försvårar omställningen av den svenska tillverkningsprocessen av asfalt till att bli mer klimatneutral. Det finns ett stort behov av kunskapsuppbyggnad och förankring av hur information från EPD:er kan tolkas och användas i olika affärssammanhang. Det finns fortfarande en stor potential att integrera EPD:er på ett tydligare sätt med de befintliga kundkraven i Sverige.

Eftersom framtagande av en EPD är en kostsam och resurskrävande uppgift, som kräver expertkunskaper, har projektet utvärderat två beräkningsverktyg, som potentiellt kan användas för automatisering av framtagandet av EPD:er för asfalt i Sverige. I projektet gjordes kartläggning av vad som behöver göras och om det kan finnas flera olika alternativ för digitalisering av ett branschgemensamt arbetssätt med EPD:er för asfalt.

Föreliggande rapport är tänkt att bidra till ökad kunskap om EPD-systemet i stort men fokus ligger på EPD:er för asfalt i Sverige. Rapporten kan användas av asfaltbranschen som en beskrivning av nuläget för arbete med digitalisering av EPD för asfaltbeläggningar. Rapporten ska ses som en första grundsten inför kommande arbeten, eftersom den framtagna beskrivningen av nuläget bör kompletteras och anpassas utifrån kommande internationella standarder, nya erfarenheter av EPD-användande i anläggnings- och byggprojekt samt kommande lagstiftning i EU och i Sverige.

För en oerfaren läsare inom EPD-frågor är det bäst att börja läsa Kap. Begreppsförklaring i rapporten. För att underlätta läsning av rapporten finns korta sammanfattningar, markerade med kursiv text, i början av Kap. 4.2, 4.3, 4.4 och 5. Sammanfattningarna lyfter upp det viktigaste i kapitlens innehåll.

INNEHÅLL

1. BAKGRUND	7
2. SYFTE.....	9
3. GENOMFÖRANDE	10
3.1 INLEDANDE WORKSHOP	10
3.2 DATAINSAMLING.....	10
3.2.1 Omvärldsbevakning och analys av publicerade källmaterial	10
3.2.2 Intervjuer	10
3.2.3 Utvärdering av befintliga verktyg för beräkning av miljöpåverkan från asfalt.....	11
4. RESULTAT	12
4.1 INLEDANDE WORKSHOP	12
4.2 DRIVKRAFTER MED EPD	14
4.2.1 Politiska styrmedel.....	14
4.2.2 Kommunala upphandlingar.....	15
4.2.3 Gemensamma miljökrav hos stora kommuner och Trafikverket.....	17
4.2.4 Krav på EPD i Trafikverkets projekt.....	18
4.2.5 Krav på LCA i Stockholms läns landstings upphandlingar	19
4.2.6 Beställarkrav på EPD i Norge.....	20
4.3 EPD-SYSTEMET	22
4.3.1 LCA, EPD och PCR.....	22
4.3.2 EPD/PCR enligt olika EPD-program.....	25
4.3.3 Verifieringsregler för enskild EPD, EPD-verktyg och EPD-process	26
4.3.4 Digitala EPD:er.....	27
4.3.5 Metadata konceptet	27
4.3.6 Harmonisering av EPD och PEF.....	27
4.4 UTVÄRDERING AV BERÄKNINGSREGLER OCH VERKTYG FÖR EPD/LCA FÖR ASFALT	29
4.4.1 Beräkningsregler enligt EPD Norge	29
4.4.2 Beräkningsregler enligt EPD International.....	31
4.4.3 Digitalt verktyg för EPD för asfalt i Norge	34
4.4.3.1 Konceptet med verktyget.....	34
4.4.3.2 Funktionalitet i EPD-verktyget	36
4.4.4 EKA-verktyget för LCA för asfalt i Sverige.....	38
4.4.5 Möjlig anpassning av norska digitala EPD-verktyget	41
5. REKOMMENDATIONER FÖR EPD I PRAKTIKEN	43
5.1 FÖRSLAG FÖR ANPASSNING AV EPD-TERMINOLOGI	43
5.2 FÖRSLAG PÅ OMFATTNING FÖR EPD I SVERIGE	47
5.3 ANVÄNDANDE AV EPD:ER FÖR UPPSÄTTNING AV JÄMFÖRANDE NIVÅER	48
5.4 BEHOV AV LCA-DATA FÖR SVENSKA FÖRHÅLLANDENA	49
6. DISKUSSION.....	52
LITTERATURFÖRTECKNING	53
BILAGA 1: JÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA BERÄKNINGSREGLERNA FÖR EPD FÖR ASFALT.	56
BILAGA 2: INPUTDATA FÖR MODUL A1 I NORSKA EPD-VERKTYGET.	64

BEGREPPSFÖRKLARING

Asfaltbeläggning

Beläggning bestående av asfaltmassa i utlagd packat tillstånd. En asfaltbeläggning kan bestå av flera lager: slit-, bind- eller bärlager.

Asfaltmassa

Blandning av bituminöst bindemedel och ballast i opackat tillstånd.

BoM

Bill of Materials, materialförteckning för en konstruktion eller ett projekt, som struktureras på ett förbestämt sätt, t ex enligt en europeisk standard, EN 15804, vilket underlättar datainsamling för en miljövarudeklaration (EPD) eller livscykelanalys (LCA).

CEEQUAL

är ett kommersiellt certifieringssystem som syftar till att bedöma och betygsätta hur olika aktörer i ett anläggningsprojekt hanterar hållbarhetsfrågor, bl a LCA:er.

CEN/TC 350

En standardiseringskommitté som arbetar med en serie av standarder inom området *Hållbarhet för byggnadsverk*

CEN/TC 227 – WG6

En arbetsgrupp inom en standardiseringskommitté, som arbetar med framtagande av harmoniserade beräkningsregler (PCR) för EPD:er för asfalt. De harmoniserade beräkningsreglerna kommer att vara sk överordnad PCR för upprättande av EPD för asfaltmassa.

CO₂-ek

Koldioxidekvivalenter, en standardiserad måtenhet för utsläpp av gaser, som bidrar till uppvärmningseffekten. Inom EPD/LCA terminologin kallas uppvärmningseffekten för Global Warming Potential (GWP) eller miljöpåverkanskategori Klimatpåverkan på svenska.

CPR

Construction Products Regulation eller Byggproduktförordningen på svenska.

EBA

Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg, norska byggbranschorganisation.

ECO Platform

Ett internationellt samarbetsforum för EPD-operatörer från olika länder.

EKA

Ett Excel-baserat klimatberäkningsverktyg, Energi och Koldioxid i Asfaltproduktion, som tagits fram och ägs av Trafikverket i Sverige.

EN

European Standard.

EPD

Environmental Product Declaration, miljövarudeklaration, är en deklaration av miljöprestanda för en produkt, byggmaterial, konstruktion eller ett projekt.

EPD-generator

Ett digitalt verktyg för skapande av miljövarudeklarationer enligt EN 15804 hos norska asfaltbranschen.

EPD International

Den svenska EPD-programoperatören.

EPD Norge

Den norska EPD-programoperatören.

EPD-systemet

Konceptet för framtagande, användande mm av miljövarudeklarationer, som har beskrivits i flera europeiska och internationella standarder.

Förverifiering av LCA-verktyg

Förverifiering av LCA-verktyg ersätter inte EPD-verifiering, men det gör verifieringsproceduren enklare eftersom verktyget har förverifierats för att utföra jämförbara EPD:er enligt specifika beräkningsregler för en produkt (PCR).

Funktionell enhet

För att kunna jämföra miljöpåverkan från olika asfaltbeläggningar med hjälp av EPD:er används samma funktionell enhet, t ex 1m² av vägbeläggning.

GPI

General Programme Instructions eller Generella programinstruktioner från en EPD-operatör.

GWP

Global Warming Potential, en obligatorisk miljöpåverkanskategori för en EPD enligt EN 15804.

ILCD

International Life Cycle Data System, en europeisk öppen LCA-databas och rekommendationer för beräkning av LCA (ej verktyg).

ISO

International Organization for Standardization.

Klimatkalkylmodell

Trafikverkets modell Klimatkalkyl används för beräkning och rapportering av klimatpåverkan och energi i Trafikverkets projekt. Sedan 2015 används modellen i alla stora investeringar (>50MSEK). Sedan 2016 används modellen också i klimatkrav vid offentlig upphandling.

LCA

Life Cycle Assessment är en metod för att åstadkomma en helhetsbild av hur stor den totala miljöpåverkan är under en produkts livscykel från råvaruutvinning, via tillverkningsprocesser och användning till avfallshantering, inklusive alla transporter och all energiåtgång i mellanleden.

LCA-verktyg

Ett verktyg för att utföra LCA-beräkningar eller ta fram EPD, t ex Anavitor, Gabi, SimaPro etc.

LOU

Lagen om offentlig upphandling.

Moduler i LCA

Europeiska standarden EN 15804 fastställer olika livscykelstegen eller LCA-moduler som ska ingå i en EPD, t ex produktion av råmaterial och komponenter (moduler A1-A3), transport till byggsplats (modul A4), byggnation (modul A5), underhållsscenarier (modul B) och slutlig avveckling och återvinningspotential (moduler C och D).

NordLCA

Ett nordiskt utvecklingsprojekt, som genomförs av nordiska trafikmyndigheter. NordLCA projektet handlar om harmonisering av LCA-beräkningar för väg- och järnvägsbyggnad i nordiska länderna.

MR-avtal

Mutual Recognition agreement, som är ett avtal mellan flera EPD-operatörer om ömsesidigt erkännande av EPD:er som dock inte gäller för EPD-verktyg eller EPD-process.

PEF

Product Environmental Footprint eller Miljöfotavtryck, är en metod för att bedöma en produkts miljöprestanda under dess livscykel. Europeiska kommissionen vill etablera en gemensam europeisk metod för att mäta miljöpåverkan från en produkt, vilket skulle stödja framtida politiska beslut och lagstiftning. Denna metod är för närvarande under utveckling.

PCR

Product Category Rules eller Produktspecifika regler på svenska. PCR beskriver produktspecifika beräkningsregler vid framtagande av EPD:er för vissa produkttyper, t ex för asfaltbeläggningar. Varje PCR är dock knuten till en särskild programoperatör (t ex EPD Norge i Norge eller EPD International i Sverige).

RAP

Reclaimed Asphalt Pavement, borttagna belägningsmaterial som innehåller asfalt och krossprodukter. Användning av RAP-material har välkända ekonomiska och miljömässiga fördelar.

SBUF

Svenska Byggbranschens Utvecklings Fond.

SKL

Sveriges kommuner and landsting.

Verifiering eller tredjepartsgranskning av EPD

EPD ska granskas av en tredje part och verifieras av en EPD-programoperatör.

1. BAKGRUND

Det finns en stor samhällsekonomisk utmaning i att ställa om nuvarande byggprocesser till att bli klimatneutrala och kostnadseffektiva utifrån hela livscykelperspektivet så att de högt uppsatta klimatpolitiska målen kan nås. Asfalttillverkare behöver anpassa interna processer och rutiner för att kunna uppfylla de ökande kraven på mätning, rapportering och minskning av klimatgasutsläpp från vägbeläggningar.

På den nordiska marknaden har antalet miljövarudeklarationer, EPD:er för byggmaterial och byggnadsdelar ökat under de senaste åren. Det finns olika användningsområden eller syften med EPD:er inom industrin. Asfaltbranschen är driven att utveckla klimat- och energieffektiva tillverkningsprocesser och produkter. Internt kan en EPD användas för optimering och styrning av miljöprestanda i tillverkningsprocesser eller som underlag för investeringsbeslut. Genom att ta reda på i vilket steg i produktionskedjan miljöpåverkan är som störst, kan verksamhetsutövaren rikta sina miljöansträngningar åt rätt håll och optimera produkter och processer.

Externt används en EPD för att kommunicera miljöprestanda hos t ex en produkt på ett transparent och trovärdigt sätt. Syfte med denna användning av EPD:er är att kunna jämföra miljöprestanda mellan liknande produkter eller mellan olika tillverkare av samma produkt.

Branschorganisationer kan utveckla en generisk eller branschgenomsnittlig EPD för en viss produkttyp. Produktspecifika EPD:er tas många gånger fram av materialtillverkare som har information om sina specifika tillverkningsprocesser och vill använda denna EPD för att identifiera potentiella optimeringsåtgärder.

Att ta fram en EPD är ett omfattande, tidskrävande och kostsamt arbete där behövs hjälp av extern expertis. Befintliga standarder för framtagande av EPD lämnar en viss frihet och jämförelsen mellan olika EPD:er/asfalttillverkare blir opålitlig om olika aktörer använder olika förutsättningar för de beräkningar som krävs. Behovet av att jämförelser görs på ett korrekt sätt ökar, särskilt i samband med nya typer av klimatneutrala bränslen, arbetsmaskiner och material, så att inte suboptimeringar och ojuste konkurrens uppstår.

En trend i anläggningsbranschen i Norge, Tyskland, Italien och USA är utveckling av digitala EPD-verktyg med syftet att automatisera framtagandet av EPD:er för byggmaterial och produkter som, t ex asfalt och betong. Ett digitalt EPD-verktyg sänker kostnaderna för framtagande av en EPD. I Norge har asfaltbranschen bedrivit utveckling av ett webbaserat digitalt verktyg för framtagande av EPD:er för asfalt, en s k EPD-generator [8]. Den norska EPD-generatorn ägs av en norsk branschorganisation, EBA, och kan användas av asfalttillverkare som är medlemmar i denna organisation.

I Sverige används EKA-verktyget, som har tydligt fokus på LCA för byggande av asfaltvägar [10]. Verktyget möjliggör LCA-beräkningar för hela kedjan vid asfalttillverkning - från ingående

material till färdig beläggning. I nuläget används EKA av alla asfalttillverkare i Sverige, för att kunna välja mest klimatoptimerad asfalttyp till ett specifikt anläggningsprojekt.

2. SYFTE

Projektet syftar till att beskriva en gemensam syn på hur branschen på ett jämförbart sätt ska mäta och rapportera klimat- och miljöprestanda för asfaltbeläggningar i Sverige. Projektet har kartlagt vad som behöver göras för att så ska ske och om det finns flera olika alternativ för digitalisering av ett branschgemensamt arbetssätt med EPD:er för asfalt.

Arbetet bör sedan fullföljas i ett kommande projekt som utvecklar ett branschgemensamt arbetssätt och ett digitalt verktyg för framtagande av jämförbara miljövarudeklarationer för asfaltbeläggningar.

Nytan med projektet är att alla asfalttillverkare får vägledning i att ta fram EPD:er för sin asfalt i enlighet med samma regler, vilket kommer att skapa jämförbarhet och transparens mellan EPD:er från olika asfalttillverkare. Vidare förväntas kunskapsnivån om asfaltbeläggnings miljöprestanda att öka. Miljövarudeklarationer kommer att öka sannolikheten för att miljömässigt och ekonomiskt fördelaktiga val görs vid tillverkning, upphandling, projektering och underhållsplanering.

Målgruppen för projektet är entreprenörer, beställare, konsulter, materialleverantörer och forskare.

3. GENOMFÖRANDE

Utifrån projektets syfte och mål användes olika arbetsmetoder.

1. En inledande branschgemensam workshop om EPD:er.
2. Datainsamling genom:
 - Omvärldsbevakning och analys av publicerade källmaterial
 - Intervjuer
 - Utvärdering av befintliga verktyg för beräkning av miljöpåverkan från asfaltbeläggningar.

3.1 Inledande workshop

Den 27 mars 2018 organiserade projektet en branschgemensam workshop ”Digitalisering av EPD för asfaltbeläggningar”. Workshopen syftade till att diskutera nuläge och framtidsbild för EPD för asfaltbeläggningar i Sverige, men även till att skapa en bild över branschens behov, utmaningar och möjligheter med EPD:er.

Totalt 32 personer från entreprenörer, beställare, konsulter, materialleverantörer samt högskolor deltog i workshopen (Trafikverket, Swedavia, Linköpings kommun, Göteborgs Stad, Stockholms stad, NCC, Skanska, Peab, Veidekke, Nynas, Environdec, Østfoldforskning institut och Chalmers Tekniska Högskola).

Workshopen sammanfattas i Kap. 4.1.

3.2 Datainsamling

Utöver den inledande workshopen har uppgifter hämtats från omvärldsbevakning, intervjuer och utvärdering av befintliga verktyg för beräkning av miljöpåverkan från asfalt.

3.2.1 Omvärldsbevakning och analys av publicerade källmaterial

Omvärldsbevakningen fokuserade på att identifiera drivkrafter för EPD:er för asfalt, både nationellt och internationellt. Ett annat syfte var att samla information om beräkningsregler för EPD:er och hur EPD-systemet är uppbyggt och implementerat i olika länder.

3.2.2 Intervjuer

Intervjuerna utfördes på ett semi-strukturerat sätt med förberedda frågor som konstruerats för att möjliggöra diskussion och nya följdfrågor, se Tabell 1.

Tabell 1: Ämnen och namn på intervjuade personer.

Ämne	Namn
Nuvarande praxis med dimensionering av asfaltbeläggningar i Sverige	Jonas Ekblad, NCC Industry
Standarder för EPD, PCR och verifieringsregler	Håkan Hauan, EPD Norge Sebastian Welling, EPD International
Beställarkrav på EPD och utveckling av en branschgemensamma EPD-generatorn i Norge	Aarne Aakre, EBA, Norge Anne Karin Johannessen, Veidekke Norge
Uppbyggnad av norska EPD-generatorn	Ole Iversen, Mie Vold Trond Edvardsen från LCA.no
Emissionsfaktorer för asfalt i Klimatkalkylmodellen hos Trafikverket	Susanna Toller, Trafikverket

3.2.3 Utvärdering av befintliga verktyg för beräkning av miljöpåverkan från asfalt

Trafikverkets energi- och klimatverktyg för asfalt (EKA) samt den norska EPD-generatorn har utvärderats för att bedöma om de kan nyttjas/anpassas för att kunna göra digitala EPD:er för asfalt i Sverige.

4. RESULTAT

4.1 Inledande workshop

Vid workshopen har svenska asfaltbranschen kommit med värdefull input om nuläget med EPD:er och hur branschen på ett effektivt, likartat och jämförbart sätt ska verifiera miljöpåverkan från asfalt med dessa.

Sammanfattningsvis beskrivs nuläget med EPD för asfaltbeläggningar på följande sätt:

- Det finns ett stort behov av kunskapsuppbyggnad och förankring av hur resultat i en EPD kan tolkas och användas av olika aktörer under olika faser av byggprocessen.
- Det finns osäkerheter och brist på erfarenhet av att följa upp riktighet på indata för EPD:er, t ex livslängd, underhåll, återvinning av asfalt. Deltagarna uttryckte att det är avgörande att branschen ska förstå och kunna lita på informationen i en EPD.
- Nuvarande kundkraven på information från EPD begränsas till klimatpåverkan, dvs övriga miljöpåverkanskategorier som är obligatoriska för en EPD efterfrågas inte.

I diskussionerna om hur svenska branschen vill jobba med EPD:er framkom följande:

- Skapande av ett meningsfullt arbete med EPD:er kan uppnås genom att sätta ”jämförande nivåer” för miljöpåverkan utifrån verifierade EPD:er i anbudsutvärderingar.
- Det behövs framtagande av en tydlig process för hur olika roller ska överlämna sina EPD:er till nästa fas i byggprocessen. Det är önskvärt att användningsområden för EPD preciseras samt hur olika asfalttyper kan jämföras med hjälp av miljövarudeklarationer.
- Även om tidigare branschgemensamma projekt och internationella standarder anger grundberäkningsprinciper, behövs det fortfarande förtydligande av hur en EPD för asfalt ska tas fram anpassat till svenska förhållanden.
- Det är viktigt att det inte förekommer suboptimeringar av tillverkningsprocess p g a ensidigt tänkande kring minskade koldioxidutsläpp och det är därför viktigt att beställare inarbetar en bredare syn på miljöpåverkan i sina upphandlings- och redovisningskrav.

Vid workshopen identifierades några frågor som svenska asfaltbranschen ville utreda för att kunna arbeta med EPD:er:

- Kartlägga om beräkningsregler för EPD:er i de befintliga PCR:erna för asfalt skiljer sig åt.
- Förklara verifieringsregler för en EPD.
- Identifiera om det behövs svenska branschspecifika tilläggsregler, som inte omfattas av befintliga PCR:er, t ex emissionsfaktorer för ingående produkter, som bitumen, kross etc.
- Begränsa omfattningen på en EPD, dvs vilka delsteg i livscykeln bör ingå i beräkningen.

- Undersöka om och hur livslängd, funktionella egenskaper, underhållsintervallen mm ska användas i en EPD.
- Specificera användningsområden för EPD för asfalt i Sverige.
- Identifiera drivkrafter med EPD, positiva exempel från Norge och Sverige, befintliga och kommande EU-krav, standarder etc.
- Kartlägga möjligheter och hinder för en potentiell implementering av det norska digitaliserade arbetssättet med EPD/PCR för svenska förhållanden.
- Undersöka ett svenskt befintligt LCA-verktyg för asfalt, EKA, och om det kan göras om till ett digitalt branschgemensamt EPD-verktyg.

De identifierade frågorna har utretts och besvarats i projektet.

4.2 Drivkrafter med EPD

Sammanfattning

Det finns en stor samhällsekonomisk utmaning i att ställa om nuvarande byggprocesser till att bli klimatneutrala och kostnadseffektiva utifrån hela livscykelperspektivet så att de högt uppsatta klimatpolitiska målen kan nås. Asfalttillverkare behöver anpassa interna processer och rutiner för att kunna uppfylla de ökande kraven på mätning, rapportering och minskning av klimatgasutsläpp från vägbeläggningar.

Användningen av EPD:er inom asfaltbeläggningar är än så länge begränsad, men förväntas öka. Drivkrafterna bakom förväntad ökning är främst genom politiska styrmedel, statlig och kommunal upphandling samt frivillighet hos entreprenörer. LCA och EPD är redan en viktig del i kunders krav och företagsinternt hållbarhetsarbete.

Omvärldsanalysen har visat att beställare inom anläggningsbranschen inte har någon enhetlig kravställning avseende beräkning, rapportering, optimering och uppföljning av klimatpåverkan. Detta försvårar omställningen av den svenska tillverkningsprocessen av asfalt till att bli mer klimatneutral.

En fullständig LCA innehåller fler miljöpåverkanskategorier utöver klimatpåverkan. Det är dock främst klimatpåverkan som efterfrågas i de utvärderade förfrågningsunderlagen från Trafikverket, Stockholms läns landsting och svenska kommuner. Detta kan leda till suboptimeringar. När en konstruktion optimeras för att enbart vara klimatneutral kan annan miljöpåverkan glömmas bort, t ex avfallsgenerering, övergödning, försurning, utnyttjande av icke-förnybara resurser etc.

4.2.1 Politiska styrmedel

EU-kommissionen har tagit fram riktlinjer om begränsad klimatpåverkan [1] och uppmanar medlemsstaterna att ställa om sina industrier och sin samhällsbyggnadsprocess till att bli mer klimatneutrala år 2050. Sverige har tagit initiativ med mål om en fossilfri fordonsflotta år 2030 och att Sverige, som nation, ska vara klimatneutral år 2045 [2]. EU-direktiv 2014/24/EU om offentlig upphandling [3] i medlemsstaterna föreslår en komplettering av den traditionella modellen för anbudsutvärdering, där alternativa förslag utvärderas utifrån lägsta pris. Sverige har införlivat direktivet inom den nya Lagen om Offentlig Upphandling, LOU [4]. LOU föreslår att nyttja utvärdering av alternativa anbudsförslag utifrån totala livscykelkostnader och ger möjlighet för en upphandlande myndighet att hänvisa till en särskild miljömärkning, som bevis för att upphandlingsföremålet har de egenskaper som krävs. Med märkning avses alla dokument, certifikat eller intyg som bekräftar att upphandlingsföremålet uppfyller vissa krav, t ex en EPD.

Fler svenska offentliga beställare vill, och har även börjat, införa krav på kartläggning av klimatpåverkan från anläggningsprojekt med hjälp av livscykelanalyser, LCA, och EPD. Hit hör Trafikverket [5], Stockholms läns landsting, SLL [6], och svenska kommuner [7].

Det pågår ett nordiskt utvecklingsprojekt, NordLCA, där nordiska trafikmyndigheter som svenska Trafikverket, norska Statens Vegvesen och finska Liikennevirasto, Finish Transport Agency deltar [9]. NordLCA projektet handlar om harmonisering av LCA-beräkningar, som används för att bedöma klimatpåverkan från väg- och järnvägsbyggnad. De nordiska länderna har i stort sett liknande förhållanden vad gäller råvaror, maskiner och vägbyggande.

Klimatrapporteringskrav finns med i ett annat EU-direktiv 2014/95/EU [14]. Utifrån detta direktiv har Sveriges Riksdag [15] beslutat om en ändring i lagen om företagsårsredovisning som innebär att stora företag med över 250 anställda ska upprätta en hållbarhetsrapport samt redovisa klimatpåverkan från sina verksamheter från och med år 2017. För redovisningen tillämpas beräkning av klimatpåverkan från företags olika verksamhetsdelar i enlighet med ISO 14067 [16]. Genom att arbeta med så kallad Scope 3 inom hållbarhetsredovisning kan företag ställa krav på sina underleverantörer, t ex att redovisa klimatpåverkan för inköpta byggmaterial och produkter med EPD:er.

Upprättande av EPD:er är ännu så länge frivilligt för producenter av asfaltmassa inom Europa. Byggproduktförordningen, CPR, reglerar handeln av CE-märkta byggprodukter inom EU:s handelsområde och främjar fri handel av CE-märkta produkter [17]. Det saknas en tydlig tolkning av befintliga CPR, avseende vad som gäller vid användning av produktspecifika EPD:er i upphandlingar.

4.2.2 Kommunal upphandlingar

I projektet gjordes utvärdering av ställda upphandlingskrav med EPD i två beläggningsentreprenader hos Linköpings- och Uppsala kommun.

Linköpings kommuns klimatarbete styrs av målet om koldioxidneutralitet år 2025 och medborgarna ska aktivt delta i arbetet [18]. Vid en ramavtalsupphandling av asfaltbeläggning år 2017 har Linköpings kommun använt ett eget utvecklat bonussystem, som är baserat på EPD-systemet. Bonus betalas ut för asfaltmassor som vid tillverkningen ger upphov till lägre koldioxidutsläpp än vid traditionell tillverkning. I detta ingår tillverkning av insatsvarorna och produktion av asfaltmassorna, alltså fram till att massorna lämnar asfaltverket. Detta motsvarar systemgränser för en EPD, som görs som ”vagga-till-grind” och inkluderar modulerna: A1 Råmaterial, A2 Transport och A3 Tillverkning. Ekonomiskt värde för utsläpp av 1 kg CO₂-ek har satts till 1,14 kr.

Formel för beräkning av bonusen är följande:

$$B = 1,14 \cdot (UT - UA)$$

Där B = bonus, kr/ton asfaltmassa

UT = utsläpp av koldioxid vid traditionell tillverkning, kg CO₂-ek per ton asfaltmassa

UA = utsläpp av koldioxid vid aktuell tillverkning, kg CO₂-ek per ton asfaltmassa

UT kan beräknas på två olika sätt, beroende av om det används traditionell eller polymermodifierad bitumen:

$$UT = HB \cdot 3 + 24 \text{ eller}$$

$$UT = HPMB \cdot 4 + 24$$

Där är UT = utsläpp av koldioxid vid traditionell tillverkning, kg CO₂-ek per ton asfaltmassa

HB = halt bitumen, vikt %

HPMB = halt polymermodifierad bitumen, vikt %.

Följande antagande för beräkningen gäller:

- 1 ton bitumen antas bidra med 300 kg CO₂-ek
- 1 ton polymermodifierad bitumen antas bidra med 400 kg CO₂-ek
- Asfaltverket och stenmaterialet antas bidra med 24 kg CO₂-ek per ton asfaltmassa.

För att bonus ska utgå ska entreprenören verifiera nivån på sina koldioxidutsläpp för aktuella asfaltverk och massatyper genom en tredjepartsgranskad och verifierad EPD enligt EN 15804 [11].

Tredjepartsgranskning/verifiering kan avse en specifik EPD eller det LCA-beräkningsverktyg som har använts för framtagning av EPD:n. Entreprenören ska anmäla att bonusgrundande asfalt ska läggas innan utläggning sker för att bonus senare ska betalas ut. Om det vid revision av den EPD som ligger till grund för bonusutbetalningen visar sig att redovisade värden för koldioxidutsläpp inte stämmer ska bonus återbetalas till beställaren.

Ett annat exempel på användande av EPD i upphandling av en asfaltentreprenad är, projekt Rosendal i **Uppsala kommun**, år 2016 [19]. Senast vid leverans ska entreprenören tillhandahålla produktspecifika verifierade EPD:er enligt ISO 14025 [20], eller likvärdiga tredjepartsgranskade och verifierade miljövarudeklarationer av typ III. Miljövarudeklarationerna ska omfatta livscykel faserna för A1-A3, i enlighet med EN 15804 [11] och produktspecifika regler, PCR, för byggprodukter [54].

Utsläpp av CO₂-ek från asfaltmassor ska beräknas baserat på specifika materialmängder för entreprenörens utförande av projektet samt emissionsfaktorer för de specifika materialen, hämtade från de produktspecifika verifierade miljövarudeklarationerna. CO₂-ek utsläpp som uppkommer vid transport från asfaltverk till utläggningsområde ska adderas till CO₂-ek utsläpp från produktion av asfaltmassor, i enlighet med emissionsfaktorer i Tabell 2.

Tabell 2: Utsläpp av CO₂-ek från produktion av asfaltmassor.

Asfaltmassor	Emissionsfaktorer, kg CO ₂ -ek/ton asfaltmassa	Transporter
AG22	33,4	0,12
ABb 22	35,1	0,12
ABT 16	36,7	0,12
ABT 11	36,7	0,12

Om CO₂-ek utsläppen enligt miljövarudeklarationen är minst 10% lägre än CO₂-ek utsläppen som skulle resultera från emissionsfaktorerna i tabellen ovan, utgår en bonus till entreprenören på 100 kr/ton asfaltmassa. Bonus lämnas efter utfört arbete.

4.2.3 Gemensamma miljökrav hos stora kommuner och Trafikverket

Trafikverket, Stockholms stad, Göteborg stad och Malmö stad har tagit fram Gemensamma miljökrav för entreprenader [7] med syfte att använda dem som minimikrav i alla typer av entreprenader. Med dessa miljökrav utvecklas en långsiktig harmoniserad plattform för uppföljning och utvärdering av miljöarbetet i pågående projekt och av olika branschaktörer: beställare, entreprenörer och materialtillverkare.

I dessa krav finns en tydlig koppling till befintliga internationella standarder om EPD [11]. Redovisning av miljöprestanda för de mest använda byggmaterialen som betong, armering och konstruktionsstål ska göras med verifierade EPD:er:

- Entreprenören ansvarar för att alla inbyggda material och varor uppfyller miljöprestanda, verifierad med en EPD, innan de används i entreprenaden.
- Material som används i entreprenaden ska uppfylla ett gränsvärde på CO₂-ek utsläpp, se Tabell 3.

Liknande krav på asfalt är under utveckling. De miljökraven ställs för första gången år 2018 i Trafikverkets mindre entreprenader och kommer att träda i kraft för kommunala upphandlingar senast år 2020.

Tabell 3: Redovisningskrav på EPD i Gemensamma miljökrav.

Material	Grundkrav från och med 2020
Armeringsstål vid tillverkning (A1-A3) ^{1,2}	≤ 0,75 kg CO ₂ /kg stål
Konstruktionsstål vid tillverkning (A1-A3)	Krav på miljövarudeklaration typ III (EPD) för väg- och broräcken inklusive vajerräcken, pålar och spont samt rostfria konstruktionsstålprodukter
Cement/Betong (A1-A3) ^{3,4}	≤ 0,70 kg CO₂/kg cement <i>alternativt</i> Entreprenören ska vid anmodan kunna redovisa certifierade miljövarudeklarationer typ III (EPD) för den anläggningsbetong som använts inom entreprenaden. Minskning av klimatpåverkan från betongen med 25% jämfört med utgångsvärde där hela bevisbördan är hos betongtillverkare/entreprenör. Utgångsnivån för föreskriven betong ska utgå från exponeringsklass och hållfasthet, och den cementtyp som tillåts.

1. Enligt EN 15804
2. Rostfri och galvaniserad armering är undantagen där sådan armering krävs i konstruktionen.
3. Kustområden och områden som uttryckligen kräver betong framtagna för korrosiv miljö är undantagna från detta krav.
4. Kraven avser inte färdiga betongprodukter. Krav på dessa kan tillkomma.

4.2.4 Krav på EPD i Trafikverkets projekt

Trafikverket har etablerat ett upphandlingssystem med klimateffektiviseringskrav på leverantörerna. Trafikverket styrs av regeringens ambitioner och har därför satt upp mål för sin egen verksamhet. Målet är att bli fossiloberoende till år 2045.

För infrastrukturinvesteringar innebär detta en minskad klimatpåverkan om 15 % till år 2020 och 30 % till år 2025 jämfört med år 2015. Från den 15 februari 2016 började Trafikverket att ställa klimatkrav på leverantörer i investerings- och underhållsprojekt. Kraven gäller klimatpåverkan vid byggnation, de material som används och framtida underhåll. Klimatkraven omfattar nya beställningar på investeringsprojekt över 50 miljoner kronor som planeras att öppna för trafik år 2020 eller senare och upphandling av tekniskt godkänt järnvägsmateriel som t ex betongslipers. Från och med år 2018 ska klimatreduceringskrav även kunna ställas på mindre projekt, dvs med en budget på mindre än 50 miljoner kronor, se Tabell 4. Klimatkrav ska också inarbetas för järnvägsspecifikt material som betongslipers och räls. Det pågår också ett arbete för att få kraven att även omfatta underhåll av vägar och järnvägar.

Tabell 4: Trafikverkets krav på material i mindre investeringsåtgärder (<50 mkr) och i underhållsrenoveringar [53].

Produkt/material	Entreprenad avslutas 2020-2024	Entreprenad avslutas 2025-2029
Armeringsstål (tillverkning och transport)	≤ 0,72 kg CO ₂ e/kg stål	≤ 0,52 kg CO ₂ e/kg stål
Konstruktionsstål (tillverkning och transport)	Miljövarudeklaration typ III (EPD) för utvalda produkter	Miljövarudeklaration typ III (EPD) för allt konstruktionsstål
Cement	≤ 0,70 kg CO ₂ e/kg cement	≤ 0,62 kg CO ₂ e/kg
Betong	25 % reduktion CO ₂ e Miljövarudeklaration typ III (EPD) för betongen	35 % reduktion CO ₂ e Miljövarudeklaration typ III (EPD) för betongen

Principerna för utveckling av upphandlingskraven har haft sin utgångspunkt i långsiktighet, teknikneutralitet, enkel uppföljning och stimulans genom möjlighet till bonus. Kraven och arbetssätten är under utveckling. Ett arbete med ”kontrollstation 2018” har påbörjats för att utvärdera om kraven får avsedd effekt samt för att fastställa kravnivåer bortom år 2025. Ett uppföljningsverktyg, Klimatkalkylmodell testas nu i drygt 100 projekt och finns beskriven i Trafikverkets riktlinjer [5, 21].

För tillfället används Klimatkalkylmodell av version 6.0 för beräkning och uppföljning av klimatpåverkan i Trafikverkets anläggningsprojekt. En klimatkalkyl upprättas initialt i åtgärdsvalsstudien av Trafikverket och uppdateras i planläggningsprocessen och vidare inför byggproduktion. Vid projektslut och öppnande för trafik ska en deklARATION av faktisk klimatprestanda göras. Använda material står ofta för störst klimatpåverkan enligt tidigare beräkningar i Trafikverkets klimatkalkylmodell. Om projektspecifika material används, ska emissionsfaktorerna för dessa vara hämtade från produktspecifika verifierade EPD:er, enligt EN 15804. Om klimatreduceringskraven i Trafikverkets projekt överträffas kan det ge entreprenören bonus.

4.2.5 Krav på LCA i Stockholms läns landstings upphandlingar

Stockholms läns landsting, SLL, har använt ett miljöcertifieringssystem för anläggningsprojekt, CEEQUAL [22], för att ställa miljö- och klimatkrav vid upphandling av flera entreprenader inom satsningen på utbyggnad av Stockholms tunnelbana, där 20 km nya spår och 11 nya stationer ska byggas mellan år 2018 och 2025 [23]. Enligt SLL:s förfrågningsunderlag för en entreprenad [23] kan en LCA utföras enligt CEEQUAL manualen eller Trafikverkets Klimatkalkylmodell version 3.0. CEEQUAL ger tre olika alternativ för LCA-utförande: ett carbon footprint (vilket är motsvarighet till miljöpåverkanskategorin klimatpåverkan i en EPD), en LCA för de viktigaste konstruktionsmaterialen eller en fullständig LCA för alla livscyklifaser. Med en fullständig LCA menas att miljöpåverkan beräknas för fler miljöpåverkanskategorier än bara klimatutsläpp och för hela livscykeln för ett byggnadsverk. Ju mer avancerad form av LCA som väljs desto högre antal poäng, enligt CEEQUAL, erhålls.

4.2.6 Beställarkrav på EPD i Norge

Den norska regeringen har tagit fram en national transportplan för perioden mellan år 2018 och år 2029 [24] med ambitiösa klimatmål för hela transportsektorn, bl a :

- Utsläpp från byggande av infrastruktur ska reduceras med 40 % innan år 2030 i jämförelse med utsläppsnivån år 1990.
- Utsläpp från drift och underhåll ska reduceras med minst 50 % innan år 2030 i jämförelse med utsläppsnivån år 1990.

Flera offentliga beställare i Norge ställer krav på verifiering av projektspecifika klimatgasutsläpp från byggande av anläggningar med hjälp av EPD. Statens Vegvesen och Nye Veier i Norge frågar i sina anbud efter en redovisning av CO₂-ek utsläpp per ton asfalt, som ska produceras och läggas ut [25]. Det är bara en tredjepartsgranskad och verifierad miljövarudeklaration, som accepteras som redovisningsdokument. Detta har testats på 2-3 anläggningsentreprenader i Norge.

Även Forsvarsbygg, Bane NOR m fl andra norska beställare har ställt som krav att klimatpåverkan från asfalt ska redovisas med verifierade tredjepartsgranskade miljövarudeklarationer i samband med anbud, se Figur 1.



Figur 1: Krav på redovisning av klimatpåverkan hos norska beställare [25].

År 2019 börjar offentliga beställare i Norge sätta gränsvärden för CO₂-ek utsläpp med hjälp av EPD i några pilotprojekt. Detta ska sedan implementeras på alla anläggningsentreprenader. Målet är att redan i tidigt anbudsstadium identifiera asfalttillverkare, som kan erbjuda asfalt med ett bättre klimatvärde. Förmåga att producera ”klimatvänlig” asfalt kommer att vara ett ”mjukt”

tilldelningskriterium, som ska ge extra poäng inom ramarna för anbudsutvärderingssystemet i Norge [26, 27].

Det finns olika förslag på tilldelningskriterier [28]:

- Definiera gränsvärde för kg CO₂-ek per ton * per huvudproduktgrupp (kraven ska ökas successivt)
- Använda medelvärde för kg CO₂-ek per ton * per huvudproduktgrupp
- Använda medelvärde för kg CO₂-ek per ton *, minus en faktor, per huvudproduktgrupp
- Räkna med det minst accepterade utsläppet av kg CO₂-ek per ton * per huvudproduktgrupp
- Ange reducering av ton CO₂-ek* i procentsats eller medelvärde som referens.
 - o Minskning av koldioxidutsläpp ska räknas om i kronor per kg CO₂-ek
- Ange vilka moduler av livscykeln som ingår. EBA:s EPD-generator kan användas som stöd för beräkning av miljöpåverkan per varje modul.

*(A1+A2+A3+A4 + eventuellt hela livscykeln).

4.3 EPD-systemet

Sammanfattning

EPD-systemet tillåter en transparent, standardiserad jämförelse av miljöprestanda hos likvärdiga byggprodukter ur ett internationellt perspektiv. Systemet möjliggör även frivillighet och ger förutsättningar för incitament på ett transparent och juste sätt.

En EPD vilar på en uppsättning standarder, varav EN 15804 omfattar grundberäkningsregler för alla typer av byggvaror. Utöver denna standard ska det finnas produktspecifika beräkningsregler, PCR, för att kunna ta fram en EPD. Utöver kraven från standarderna kan branschgemensamma krav, t ex från beställare, tillverkare, entreprenörer i form av branschgemensamma scenarier för användande, rivning och återvinning läggas in i en PCR. Detta kräver dock branschgemensam konsensus om scenarierna. För byggmaterial såsom asfaltmassa är det obligatoriskt att omfatta miljöpåverkan från utvinning av råmaterial fram till fabriksgrind, dvs modul A1-A3.

En EPD är ett kvalitetssäkrat verifierat över en produkts miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv. Processen att ta fram en EPD innebär tredjepartsgranskning och verifiering av EPD:n. Det finns tre möjliga verifieringsalternativ: verifiering av EPD för enskild produkt, förverifiering av EPD-verktyg eller verifiering av en företagsspecifik EPD-process.

Det pågår mycket utveckling inom EPD-systemet. Till exempel sker digitalisering av innehållet i deklARATIONER, vilket innebär att miljöinformation i en EPD digitalt kan läsas och skickas mellan olika program. Detsamma gäller kvalitetssäkringsrutiner för hantering av bakomliggande data som ligger till grund för EPD:er. Utvecklingen inriktas även på en utökad harmonisering av standarder samt hur information från EPD:er kan användas i upphandlingar.

4.3.1 LCA, EPD och PCR

Life Cycle Assessment, LCA, är en standardiserad metod enligt ISO 14040-serien. Metoden hjälper till att skapa en helhetsbild av hur stor den totala miljöpåverkan är under en produkts eller tjänsts livscykel, från råvaruutvinning via tillverkningsprocesser, och vidare till användning följt av avfallshantering, inklusive alla transporter och all energiåtgång i mellanleden. Genom att ta reda på i vilket steg i produktionskedjan miljöpåverkan är som störst, kan företagen rikta sina miljöansträngningar åt rätt håll och på så sätt optimera produkter och processer ur miljösynpunkt.

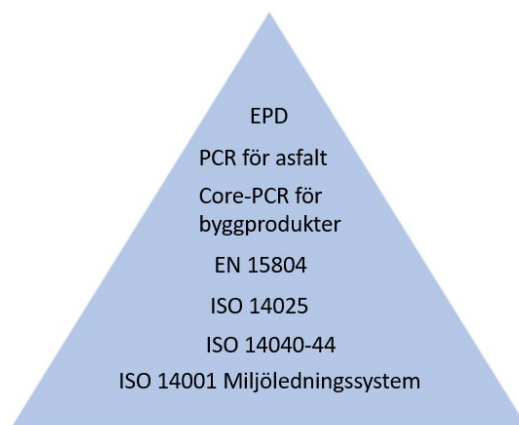
Målet med, och omfattningen av, olika LCA:er kan variera avsevärt och det är viktigt att använda samma systemgränser för vad som ska ingå i beräkningar för att kunna jämföra resultat. Det är bara miljövarudeklaration typ III, EPD, rekommenderas att användas vid jämförelse av produkter i olika affärssammanhang, t ex vid upphandling [20]. Med produkt avses både byggmaterial, tjänster, konstruktioner eller ett helt byggprojekt. Information från EPD:er kan användas för

jämförelse av miljöpåverkan från byggprodukter. Detta kan göras om samma jämförande enhet används (funktionell enhet enligt standarden) och produkterna har samma tekniska funktion.

En EPD ska alltid vara tredjepartsgranskad och registrerad hos ett verifieringsorgan, EPD-programoperatör. Den verksamhetsutövare som äger EPD:n ansvarar för att riktigheten i uppgifter även fortsättningsvis stämmer. Om en väsentlig skillnad i data uppstår måste verksamhetsutövaren ta fram en uppdaterad EPD.

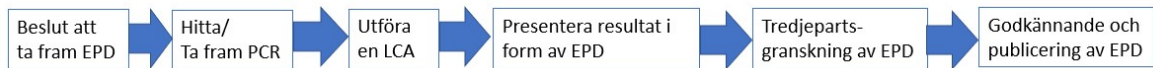
I en EPD ingår både kvantitativ och kvalitativ information om en produkts miljöpåverkan. I den kvantitativa delen presenteras beräknade värden för miljöpåverkan, t ex energianvändning i kWh eller utsläpp av kg CO₂-ekvivalenter från en produkt/process. EPD:n innehåller också en beskrivande del, LCA-bakgrundsrapport, där det finns en detaljerad beskrivning av använda data, beräkningsregler, avgränsningar för utförda LCA:n.

Framtagande av EPD vilar på en uppsättning standarder och regler, från grundläggande standard om miljöledningssystem, ISO 14001 [29] och standardserien för livscykelanalys ISO 14040 [30] och ISO 14044 [31], vidare till mer specifika EPD-standarder ISO 14025, EN 15804 och produktspecifika beräkningsregler, PCR. I Figur 2 sammanfattas relevanta standarder för framtagande av en EPD.



Figur 2: Standarder för utvärdering och kommunikation av miljöprestanda för byggprodukter.

För att kunna upprätta EPD för en produkt krävs PCR, där finns sammanfattade avgränsningar för livscykelanalys för denna produktgrupp. PCR beskriver hur beräkning av miljöpåverkan från råvaruutvinning, via tillverkningsprocesser och användning till avfallshantering, inklusive alla transporter och all energiåtgång i mellanleden ska utföras. LCA resulterar i mätvärden som, siffermässigt, beskriver den totala miljöpåverkan under en produkts livscykel. Processen att ta fram en EPD kan illustreras enligt Figur 3.



Figur 3: Process för framtagande av en EPD.

Ramverksstandard, EN 15804 [11] lägger grunden för att alla PCR:er och EPD:er för byggvaror och anger principer vad gäller systemgränser, redovisade miljöpåverkanskategorier etc. Således kan EPD:er för byggvaror tjäna som pusselbitar till en EPD för en sammansatt produkt, såsom en konstruktion eller ett byggnadsverk. Enligt EN 15804 finns ett minimikrav för en EPD på att inkludera miljöpåverkan från råmaterialutvinning fram till fabriksgrind ("vagga-till-grind"), vilket i standarden betecknas som modul A1-A3, se Figur 4.



Figur 4: Miljöpåverkan från asfalt är uppdelad i flera livscykelsteg eller moduler enligt EN 15804.

En PCR tas fram av en expertgrupp och måste vara godkänd av en EPD-operatör, t ex EPD Norge eller EPD International [12, 13]. Dessutom EPD-operatörens generella programinstruktioner, GPI, ska följas vid framtagande av en EPD. ISO 14025 [20] reglerar programoperatören, det vill säga den aktör som säkerställer verifiering och publicering av EPD i enlighet med de produktspecifika regler, PCR, som gäller för produkten i fråga.

Utöver kraven från EPD-operatörerna kan branschgemensamma krav, t ex från beställare, tillverkare, entreprenörer i form av branschgemensamma scenarier för användande, rivning och återvinning läggas in i en PCR. Detta kräver dock branschgemensam konsensus om scenarierna. Svenska byggbranschen har enats om en uppsättning rekommendationer vid upprättande av EPD:er, vilka bl a handlar om att EPD:n ska vara framtagna i enlighet med EN 15804 och hur vissa tolkningsutrymmen i standarden bör hanteras [43].

Inom EPD-systemet finns olika typer av PCR:er. Det finns övergripande, s k core-PCR:er, t ex PCR för alla byggprodukter [44, 54]. Det finns produktanpassade PCR:er, t ex för asfalt [12, 13]. Både EPD Norge och EPD International har var sin core-PCR för byggprodukter och PCR för asfalt. PCR:en för asfalt från EPD International (Sverige) [13] syftar till att kunna användas av företag i hela Europa. PCR:en är en självständig PCR enligt EN 15804. PCR:en för asfalt från EPD Norge [12] är anpassad efter branschgemensamma scenarier för hantering av asfalt i Norge. Det är en underordnad PCR (sub-PCR) till PCR för byggprodukter [44] och EN 15804.

Det har startats ett arbete inom standardiseringskommittén, CEN/TC 227 – WG6, med framtagande av en harmoniserad PCR för asfalt. Denna PCR kommer att gälla för alla EPD-operatörer i Europa. Syftet är att skapa en vägledning som ska underlätta ett gemensamt synsätt inom Europa för hur man ska upprätta EPD:er för asfalt [32].

4.3.2 EPD/PCR enligt olika EPD-program

EPD International, med ursprung i Sverige, är en global EPD-operatör för EPD:er enligt standarderna ISO 14025 och EN 15804 och drivs av EPD International AB [33]. I EPD Internationals databas finns idag 525 EPD:er för byggmaterial, byggprodukter eller byggdelar samt 11 EPD:er för byggnader och byggnadsverk. I Norge finns en egen EPD-operatör, EPD Norge [34], som i dagsläget har 437 EPD:er för byggprodukter publicerade.

Det står en asfalttillverkare fritt att välja programoperatör för publicering av sin EPD, och i dagsläget finns EPD:er från svenska leverantörer publicerade hos både EPD International samt EPD Norge, men även hos den tyska motsvarigheten IBU EPD [35].

För att programoperatörerna ska utgå från samma principer för granskning vid godkännande av en EPD har det genomförts en harmonisering av de olika EPD-programmen, genom samarbete i ett gemensamt forum, ECO Platform [36]. Detta innehåller regler för kvalitetsgranskning av rutinerna hos de olika EPD-operatörerna. Det är fritt att starta nya EPD-program i hela världen, men för att en programoperatör ska bli godkänd i ECO Plattform måste denna ha genomgått en s k Peer review process som är en slags kvalitetsstämpel på kompetensen hos programoperatören.

Det finns ca 700 EPD:er listade på ECO Platforms hemsida. Huvudkravet för en ECO-EPD är att den ska vara utförd enligt kraven i EN 15804. Alla EPD:er hos en EPD-operatör som är medlem i ECO Platform är inte listade, då det tillkommer en årlig avgift till ECO Platform för att vara listad. ECO-EPD:er har jämförbar kvalitet, men tyvärr inte fullständig jämförbarhet när det gäller innehållet. Medlemmarna i ECO Platform arbetar för samsyn om metodfrågor och gemensamma kvalitetsregler för EPD:er från olika EPD-system. En lista över ECO-EPD:er publiceras på www.eco-platform.org, men EPD:erna finns även publicerade på respektive programoperatörs hemsida.

4.3.3 Verifieringsregler för enskild EPD, EPD-verktyg och EPD-process

I EPD Norge [37] och EPD Internationals programinstruktioner [38] finns möjlighet att ta fram och verifiera EPD på tre olika sätt. Det vanligaste sättet är att ta fram **en enskild EPD** för en produkt eller en serie produkter, som har samma funktion och inte skiljer sig åt vid tillverkningen. Varje enskild EPD måste tredjepartsgranskas, verifieras och publiceras av en programoperatör. Det tillkommer en registrerings- och förvaltningsavgift för varje enskild EPD.

Ett smidigare sätt att ta fram flera EPD:er till en lägre kostnad per EPD är att **verifiera ett digitalt EPD-verktyg för en typprodukt**, t ex asfalt eller betong. Verifiering av ett EPD-verktyg ersätter inte verifiering av varje enskild EPD, men verifieringsproceduren för varje enskild EPD blir enklare eftersom verktyget har förverifierats för att utföra beräkningar enligt en ”låst” LCA-modell och en specifik PCR. Utvecklaren av EPD-verktyget ska redovisa följande enligt kraven hos både EPD International och EPD Norge:

1. LCA-data och dataset, t ex att emissionsfaktorer kommer från verifierade LCA-databaser eller EPD:er.
2. Datakvalitet, källor och referenser (EPD- och ILCD-format [39] för dokumentation av LCA-data).
3. Datasäkerhet.
4. LCA-modell (systemgränser, allokering mm).
5. Beskrivning av miljöpåverkanskategorier och dess beräkningsmetoder.
6. Arbetssätt för framtagande av LCA-bakgrundsrapport till EPD.
7. Procedur för uppdatering av EPD-verktyg med nya data.
8. Användbarhet och säkerhet för programvara.

Utvecklare av EPD-verktyg ska förbereda en EPD-verifieringsrapport. Den ska visa hur verktyget uppfyller de relevanta kraven i EPD-operatörens PCR och programinstruktioner, GPI. Rapporten ska presenteras och godkännas av den tekniska kommittén hos programoperatören. När verktyget är godkänt ska det betraktas som ”förverifierat” och bör anges i PCR:n som en källa till valda generiska data. Information om det förverifierade EPD-verktyget ska finnas publicerad på EPD-operatörens hemsida. I Norge finns flera branschgemensamma förverifierade EPD-verktyg, bl a har byggbranschorganisationen, EBA, och en konsultfirma, LCA.no, (ett dotterbolag till forskningsinstitut Østfoldforskning) utvecklat ett digitalt EPD-verktyg för asfalt.

Det finns ett ytterligare sätt att effektivisera framtagande av flera EPD:er. Ett företag kan även implementera **en EPD-process**, som ersätter verifiering av varje enskild EPD. Verifiering av en

EPD-process innebär att företagets interna rutiner och processer för att utföra EPD:er certifieras och kontrolleras årligen av ett ackrediterat certifieringsorgan. Verifieringen kräver antingen verifiering av det LCA-verktyg eller den LCA-modell, som används för att producera EPD:er. Verifieringen kan kopplas till företagets miljöledningssystem i enlighet med ISO 14001 [29].

4.3.4 Digitala EPD:er

Införlivande av digitala EPD:er (i xml-format) diskuteras för närvarande inom ramarna för ECO Platform, arbetsgruppen **InData**. Programoperatörer i Europa vill göra sina EPD-databaser tillgängliga i ett maskinläsbart format för import till LCA-, BIM och andra digitala programvaror.

Både EPD International och EPD Norge har skapat tekniska lösningar för att kunna lagra xml-EPD:er i sina EPD-databaser. De två operatörerna har valt att följa InData arbetsgruppens rekommendationer avseende dataformat för digitala EPD:er. Den stora skillnaden är att EPD International initialt fortsätter att verifiera inkomna pdf-EPD:er på ett manuellt sätt och sedan ladda upp en digital version av EPD i xml-format (om EPD-ägare vill göra det). EPD Norge, däremot, vill i princip inte ha någon manuell datainmatning, utan istället nyttja automatisk digital datagenerering för verifiering och publicering av sina EPD:er.

Slutliga xml-EPD:er från båda operatörerna kommer ändå se likadana ut och kan läsas in i andra programvaror på ett likartat sätt så länge EPD:erna är verifierade och följer EN 15804 [40]. För att kunna skapa xml-EPD:er måste ett standardiserat format, ILCD, användas för lagring av EPD-information i en xml-fil.

Inom forsknings- och innovationsprogrammet Smart Built Environment pågår flera utvecklingsprojekt om integrering av LCA med BIM. Inom programmet utförs en rad utvecklingsprojekt för att överbrygga de hinder som idag finns för digital hantering av LCA:er och EPD:er, och för att testa dessa lösningar i olika pilotprojekt [41].

4.3.5 Metadata konceptet

Det finns planer på att införa ett obligatoriskt krav som innebär att datakvalitet ska beskrivas för varje emissionsfaktor i den LCA-databas som används för att producera en EPD. Ett projekt har precis avslutats inom ovan nämnda innovationsprogrammet om tillämpning av metadata konceptet för EPD:er [42].

Utvecklare av en LCA-programvara ska således beskriva t ex hur gamla eller generiska LCA-data är, avgränsningar för utförda LCA-beräkningar och, vilket år data representerar. Metadata redovisning krävs för kommersiella LCA-programvaror. Förverifierade EPD-verktyg behöver inte göra det, eftersom beräkningar i de verktygen är väldigt låsta och alla beräkningssteg och data har godkänts vid verifiering av EPD-verktyget [27].

4.3.6 Harmonisering av EPD och PEF

Miljöfotavtryck eller Product Environmental Footprint, PEF, är en annan metod för att bedöma en produkts miljöprestanda under dess livscykel. Denna metod är för närvarande under utveckling. Europeiska kommissionen vill etablera en gemensam europeisk metod för att mäta miljöpåverkan från produkter, vilket skulle stödja framtida politiska beslut och lagstiftning.

Under perioden mellan 2013 och 2018 pågick flera pilotstudier med PEF-metodiken för olika typer av produkter, t ex målarfärger, öl etc. För varje produktkategori tar man fram produktspecifika regler (PEFCR, motsvarande PCR), som utvecklas i en intressentdriven process. Det är ännu oklart vad PEF kommer användas till, men EU-kommissionen vill bl a använda det som ett politiskt instrument och som ett utvärderingsverktyg för miljöanpassad offentlig upphandling. En förhoppning är att konsumenterna kan lättare förstå förenklade informationen om miljöpåverkan i PEF. Å andra sidan ger EPD underlagsinformation till professionella användare som förväntas att använda informationen för bedömning av miljöprestanda för hela bygg- eller anläggningsverk. Vid utvecklingen av PEF-metodiken har det gjorts vissa avsteg från nuvarande LCA-praxis som föreskrivs i ISO 14040, ISO 14044 och ISO 14025.

Europeiska kommissionen gav mandat till CEN/TC 350, en standardiseringskommitté som arbetar med en serie av standarder inom området Hållbarhet för byggnadsverk, att uppdatera den befintliga standarden EN 15804 och att harmonisera tillämpningen av EPD- och PEF-metodiken för byggmaterial och produkter.

Godkännande av den nya EN 15804, som beräknas vara publicerad år 2019, innebär en långdragen process. Detta projekt har inte tagit hänsyn till hur den nya versionen eventuellt skulle kunna påverka arbetet med EPD för asfaltbeläggningar i Sverige.

4.4 Utvärdering av beräkningsregler och verktyg för EPD/LCA för asfalt

Sammanfattning

Projektet har utvärderat två befintliga produktspecifika beräkningsregler, PCR:er för asfalt: från EPD International och EPD Norge. PCR:n från EPD Norge kan användas för framtagande av EPD:er för produktion av asfaltmassa, dvs modul A1-A3, men inte rakt av för övriga moduler för svenska leverantörer. Det finns frihetsgrader i EPD Internationals PCR, vilka syftar till att vara orienterade och tillämpbara för asfalttillverkare i hela Europa.

Det förväntas att den planerade standarden från CEN/TC 227-WG6 kommer att skapa ytterligare jämförbarhet för de övriga livscykelstegen hos asfaltbeläggningar. Innan dess behövs framtagande av tydliga förutsättningar, som skapar jämförbarhet för EPD:er med systemgränser utöver A1-A3.

Den nuvarande versionen av EKA-verktyget kan inte verifieras som ett EPD-verktyg för asfalt, eftersom den inte uppfyller kraven enligt EN 15804, GPI och PCR varken hos den norska eller svenska EPD-operatören.

EPD:er, som är framtagna i det norska EPD-verktyget och enligt de norska beräkningsreglerna, kan bli dubbelregistrerade hos EPD International mot en extra engångsavgift (€500). Motsvarande gäller för de EPD:er som tagits fram enligt den europeiska PCR:en hos EPD International.

4.4.1 Beräkningsregler enligt EPD Norge

Projektet har utvärderat två befintliga produktspecifika beräkningsregler för EPD för asfalt:

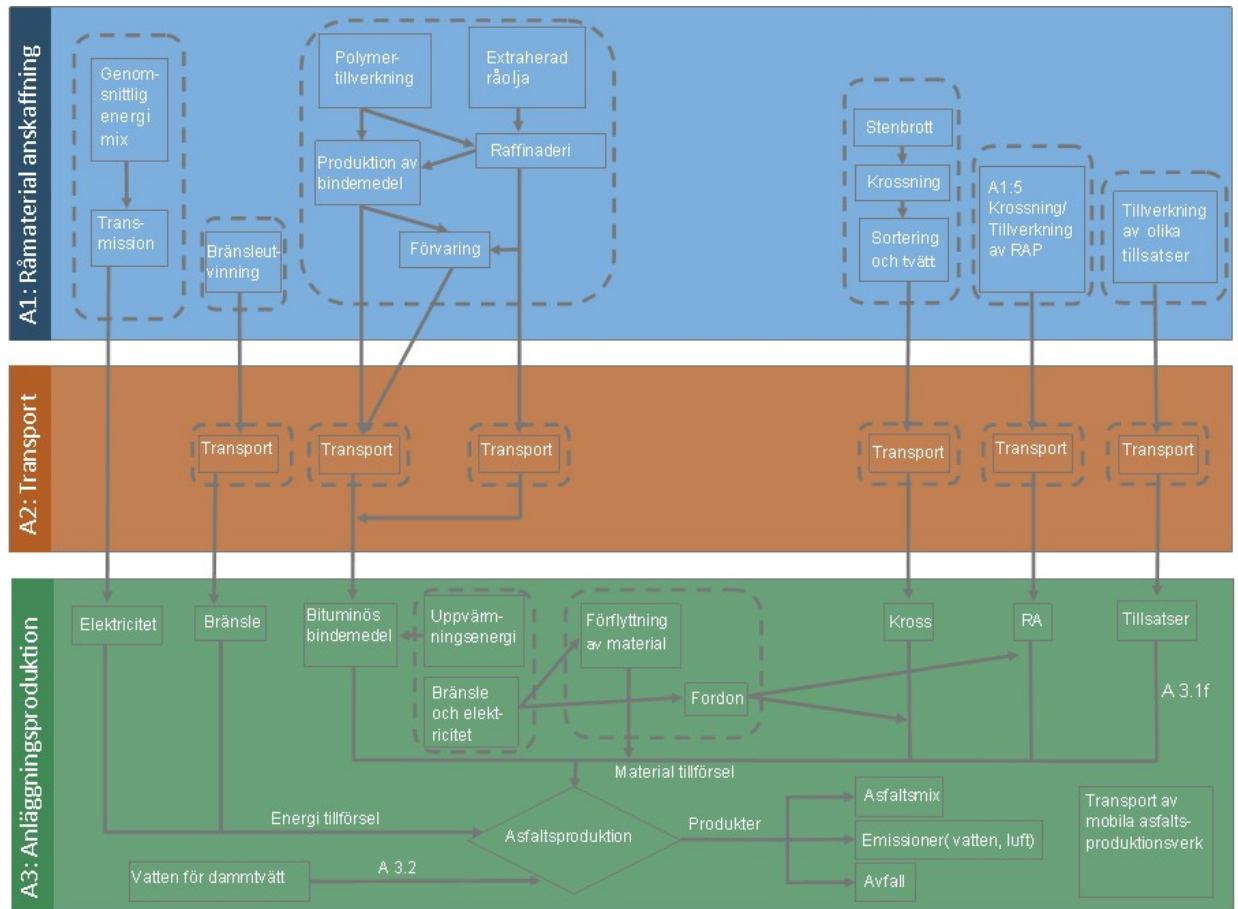
- PCR från EPD Norge: NPCR 025:2017 Version 1.1 Part B for Asphalt, EPD Norge, 2017 [12] och
- PCR från EPD International: Asphalt Mixtures Product category classification: UN CPC 1533 & 3794, 2017:01 version 1.0, EPD International, 2018 [13].

Beräkningsprinciper för de obligatoriska modulerna A1-A3 är identiska i de två dokumenten och därmed jämförbara [27, 40]. I den norska PCR:en finns specifika scenarier för övriga moduler utifrån norska förhållanden [27] och beställarkraven, som inte nödvändigtvis är tillämpbara i andra länder.

Norska PCR:en har tagits fram genom branschgemensam konsensus om hur miljöpåverkan ska beräknas, redovisas och användas i jämförelser. Norska asfaltbranschen, Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA), Statens Vegvesen, Veiteknisk Institutt (VTI), internationella forskare, forskare från Østfoldforskning m fl ingick i PCR-arbetsgruppen.

PCR:en möjliggör framtagande av två typer av EPD:

- EPD 1: ”vagga-till-grind” eller ”vagga-till-grind med tillval”, där det är obligatoriskt att ta med miljöpåverkan från asfaltproduktionen, dvs modulerna A1-A3, se Figur 5. Det är frivilligt att inkludera modulerna A4-C4 och D.
- EPD 2: ”vagga-till-grav”, där det är obligatoriskt att redovisa modulerna A1-A3, A4-A5 (transport från asfaltverk till byggarbetsplats och utläggning av asfalten), B1-B4 (drift- och underhåll) samt C1-C4 (slutlig avveckling). Redovisning av modulen D är frivillig.



Figur 5: Systemgränser för en EPD för asfaltproduktion (modul A1-A3) enligt PCR för asfalt från EPD Norge.

Vid arbetet med PCR:en inhämtades kunskaper från norska aktörer för att beskriva tillverkningsprocess och viktiga påverkansfaktorer för hela asfaltens livscykel. PCR:en beskriver olika beräkningsscenarier för modulerna A, B och C, t ex:

- Scenarier för transport från asfaltverk till utläggningsplats (modul A4).
- Detaljerade beräkningsscenarier för drift och underhåll (modul B).
- Beräkningsscenarier för rivning och återvinning av asfalt (modul C).
- Tilläggsinformation till EPD om kemiskt innehåll i asfaltblandning.

De olika beräkningsscenarierna för modulerna B och C är framtagna utifrån uppskattning av livslängd för de vanligaste norska asfalttyperna. I PCR:en refereras till den nationella vägdimensioneringsprocessen och funktionskraven på asfaltbeläggningar från norska offentliga beställare [46]. Ett brett branschgemensamt arbete vid utveckling av den norska PCR:en har skapat tydliga praktiska vägledningar, som möjliggör för asfalttillverkare att minska klimatpåverkan på följande sätt:

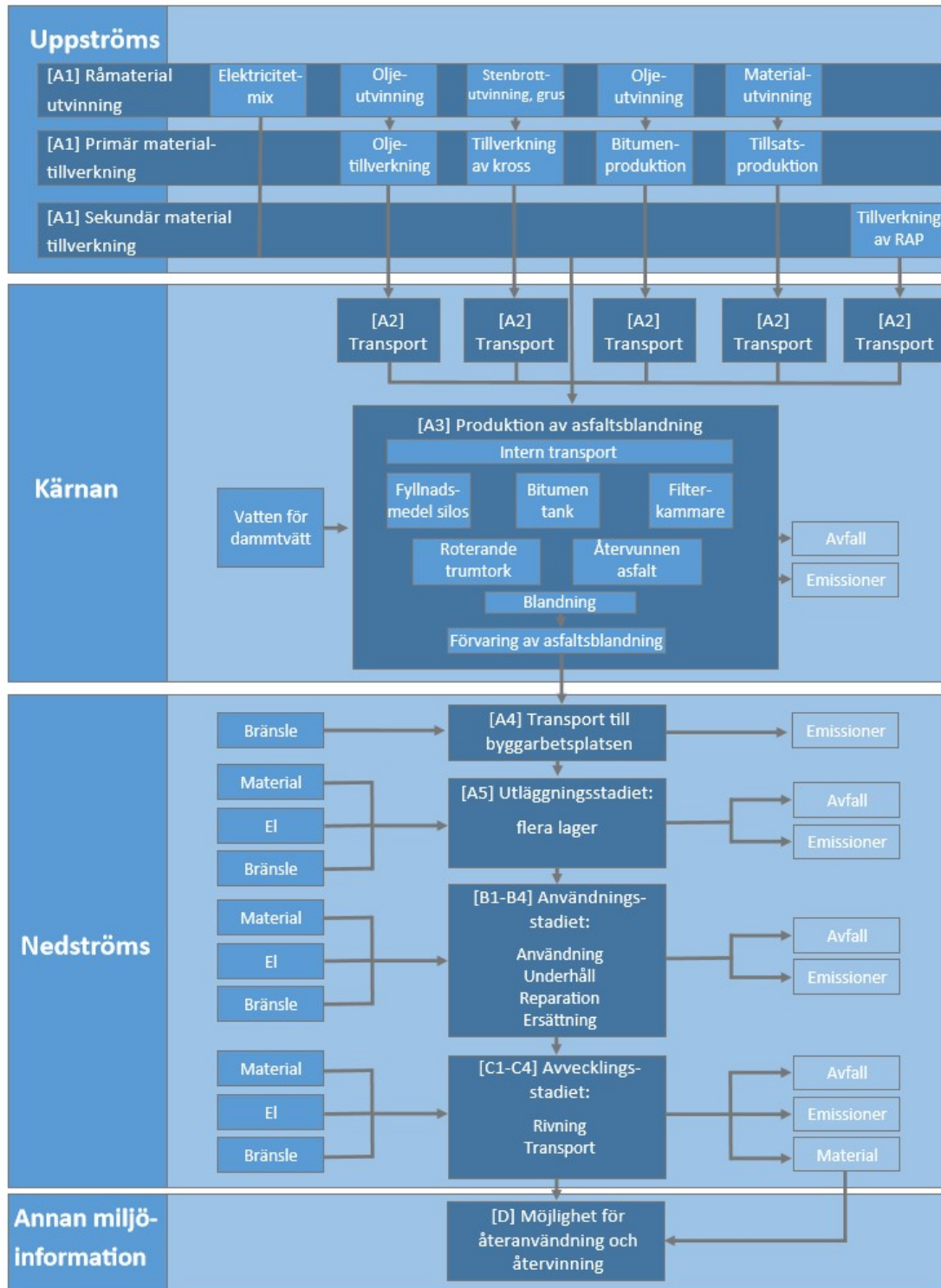
- Optimera asfaltuppvärmningsmetod.
- Minska temperatur vid utläggning av asfalt.
- Optimera produktionsprocesser på asfaltverk.
- Förlänga livslängd och minska underhåll för asfalt.

4.4.2 Beräkningsregler enligt EPD International

EPD International utkom med en PCR för asfalt i juni 2018 [13]. Den PCR:en har en internationell karaktär och är inte anpassad till nationella förutsättningar.

Den PCR-kommitté som tog fram PCR:en bestod av Cartif Technology Center; Construcciones y Obras Llorente S.A. (Collosa), Plataforma Tecnológica Española de la Carretera (PTC) IK Ingenieria och finansierades inom ramen för EU:s Life Programme: Life Battle CO₂ Life 14 CCM/ES/000404. Övriga identifierade intressenter bjöds in att delta genom en två månader lång öppen konsultation, däribland Folkhem, IVL, NCC, Skanska, Trafikverket och Tyréns i Sverige, och Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg, EPD Norge, Veidekke, PEAB, NCC, Veiteknisk Institutt, Norwegian Public Roads Administration, Østfoldforskning och Sintef Building and Infrastructure i Norge. De organisationer som lämnade kommentarer under konsultationen och gick med på att listas på hemsidan var Thinkstep, University of Nottingham, European Asphalt Pavement Association, Start2see och Tarmac.

I Figur 6 visas systemgränserna för en EPD för asfalt enligt den PCR:en.



Figur 6: Systemgränser för en EPD för asfaltbeläggning enligt PCR för asfalt från EPD International.

Den PCR som nyttjas av EPD International möjliggör framtagande av tre typer av EPD:

- ”Vagga-till-grind” med obligatoriska modulerna A1-A3.
- ”Vagga-till-grind med tillval” med obligatoriska modulerna A1-A3 samt valda moduler A4-C4. Det är frivilligt att ta med modulen D.
- ”Vagga-till-grav” med obligatoriska modulerna A1-C4. Det är frivilligt att ta med modulen D.

Enligt EPD Internationals PCR ska miljöpåverkanskategorin klimatpåverkan (GWP, Global Warming Potential) dels redovisas totalt och dels uppdelat i fossil- och biogent koldioxidutsläpp samt ska redovisas påverkan från markanvändning, vilket är ett avsteg från EN 15804. Enligt EN 15804 ska GWP redovisas som en indikator, se Tabell 5 och Tabell 6.

Tabell 5: Redovisning av obligatoriska miljöpåverkans kategorier enligt EPD Internationals PCR för asfalt [13].

Parameter			Unit	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D
Global warming potential (GWP)	Fossil	Kg CO ₂ eq.															
	Biogenic	Kg CO ₂ eq.															
	Land use/ land transform.	Kg CO ₂ eq.															
	TOTAL	Kg CO ₂ eq.															
Acidification potential (AP)			Kg CO ₂ eq.														
Eutrophication potential (EP)			Kg CO ₂ eq.														
Formation potential of tropospheric ozone (POCP)			Kg CO ₂ eq.														
Abiotic depletion potential - Elements			Kg CO ₂ eq.														
Abiotic depletion potential – Fossil resources			Kg CO ₂ eq.														
Ozone layer depletion			Kg CO ₂ eq.														

Tabell 6: Redovisning av obligatoriska miljöpåverkanskategorier enligt EN 15804 [11].

Impact Category	Parameter	Unit (expressed per functional unit or per declared unit)
Global Warming	Global warming potential, GWP;	kg CO ₂ equiv
Ozone Depletion	Depletion potential of the stratospheric ozone layer, ODP;	kg CFC 11 equiv
Acidification for soil and water	Acidification potential of soil and water, AP;	kg SO ₂ equiv
Eutrophication	Eutrophication potential, EP;	kg (PO ₄) ³⁻ equiv
Photochemical ozone creation	Formation potential of tropospheric ozone, POCP;	kg Ethene equiv
Depletion of abiotic resources-elements	Abiotic depletion potential (ADP-elements) for non fossil resources ^a	Kg Sb equiv
Depletion of abiotic resources-fossil fuels	Abiotic depletion potential (ADP-fossil fuels) for fossil resources ^a	MJ, net calorific value
^a The abiotic depletion potential is calculated and declared in two different indicators: • ADP-elements: include all non renewable, abiotic materials resources (i.e. excepting fossil resources) • ADP-fossil fuels include all fossil resources		

Varken EPD International eller EPD Norges PCR tar hänsyn till modulerna B5-B7, eftersom de inte anses relevanta för asfaltbeläggningar.

En mer detaljerad jämförelse av de två PCR:erna finns i Bilaga 1.

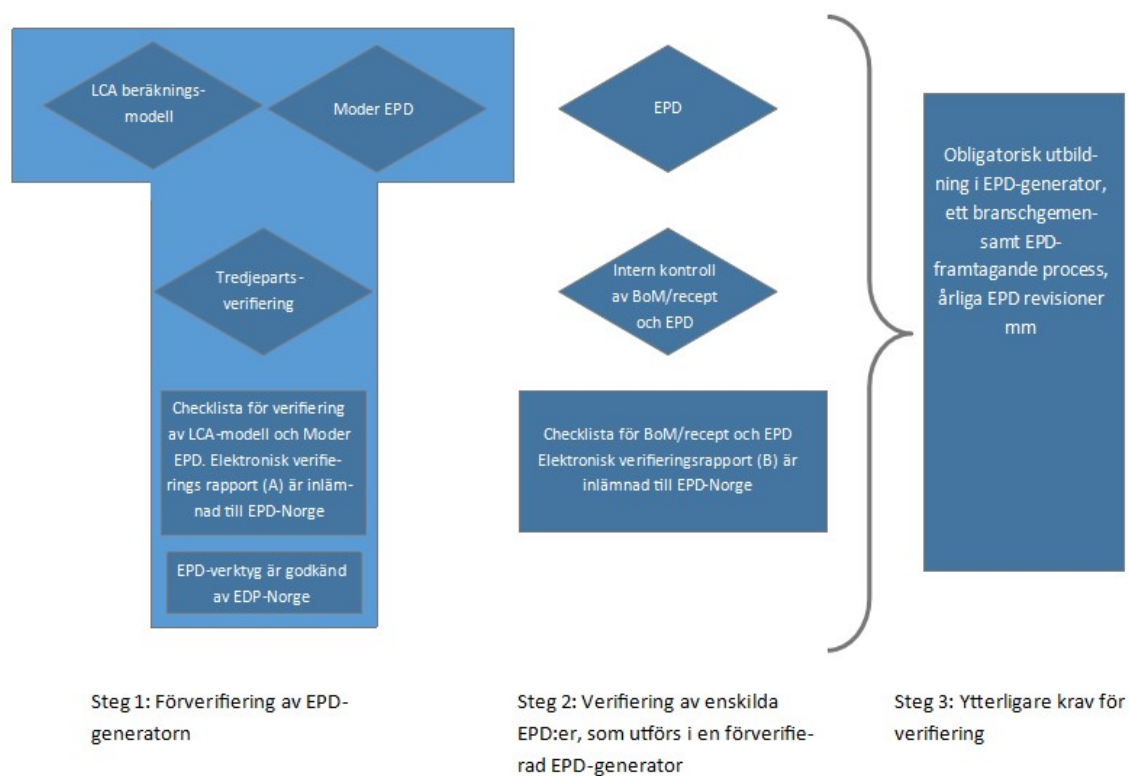
4.4.3 Digitalt verktyg för EPD för asfalt i Norge

4.4.3.1 Konceptet med verktyget

Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg, EBA, var drivande i frågan om att alla asfaltproducenter i Norge skulle kunna ta fram jämförbara och produktspecifika EPD:er på ett billigt och snabbt sätt. EBA och LCA.no (ett dotterbolag till Østfoldforskning) har utvecklat ett digitalt verktyg för skapande av miljövarudeklarationer. EBA och LCA.no har avtal om förvaltning och vidareutveckling av EPD-generatorn för asfaltbeläggningar. EBA finansierar alla utvecklingskostnader. Det finns ett branschråd, som deltar i vidareutveckling av verktyget.

Den digitala EPD-generatorn har tagits fram för att stödja framtagande av EPD oavsett om enskild asfalttillverkare har tillgång till EPD-kompetens eller inte [26]. Verktyget tillåter verksamhetsutövaren att göra EPD:er både per asfaltverk och per asfaltbeläggning. Detta görs genom att välja olika funktionella enheter, i enlighet med PCR:en för asfalt från EPD Norge.

Den norska EPD-generatorn är en webbaserad lösning där olika personer, med skilda roller, är ansvariga för olika arbetsmoment vid skapande av en EPD. Konceptet med verktyget finns presenterat i Figur 7.



Figur 7: Konceptet för norska EPD-generatorn för asfalt [37].

Följande arbetsmoment ingår i framtagande av EPD enligt detta koncept:

Steg 1:

- EPD-generatorn har förverifierats av EPD Norge.

Steg 2:

- En asfalttillverkare beslutar att börja använda EPD-generatorn och ser till att företaget är medlem hos EBA.
- Asfalttillverkaren utser två anställda personer för arbetet, eftersom verktyget kräver två roller för användande av verktyget.
- EPD tas fram i EPD-generatorn för asfalt. En anställd tar fram en EPD. Den andra anställda granskar EPD:n.
- EPD Norge verifierar varje enskild EPD utifrån en checklista.
- EPD:n görs offentlig genom att den publiceras i EPD Norges EPD-databas.

Steg 3:

- Båda anställda personerna går en kurs i verktyget och får ett certifikat.
- Årlig revision av EPD-process utförande på varje norskt asfaltverk ska göras av VTI* [26].

*Kommer implementeras under år 2019.

EPD-generatorn har förverifierats och godkänts av tekniska kommittén hos EPD Norge i enlighet med operatörens generella programinstruktioner, GPI, [37]. Med detta har verifiering av varje enskild EPD förenklats genom att en verifieringsblankett (checklista) ska fyllas i. Denna blankett måste signeras av tredjepartsgranskare (dvs av en anställd på asfaltverk) och bifogas till en EPD, när den skickas till EPD Norge. Detta minskar tid och kostnader för framtagande av varje EPD.

I Norge har man även testat att utföra digitala eller xml-EPD:er i EPD-generatorn. LCA.no och EPD Norge har utvecklat en ny funktion för att skicka/godkänna EPD:er till EPD-operatören direkt från EPD-generatorn. Införande av digitala EPD:er och användande av en elektronisk signatur, både för godkännande hos tredjepartsgranskare och EPD-operatör, förväntas att minska tid och kostnader för framtagande av EPD:er hos tillverkare.

Det är obligatoriskt att genomföra en kurs för att kunna använda verktyget. Brukarna av verktyget är ansvariga för att de fyller i korrekta indata om produktionsprocesserna på asfaltverket. I nuläget kontrolleras datainsamling och utförande av EPD:er av en anställd på varje asfaltverk. I Norge finns Kontrollrådet under Näringsdepartementet. På uppdrag av Kontrollrådet har Veiteknisk Institutt, VTI, fått till uppgift att utföra årliga miljörevisioner på asfaltverk, som en del av företagets certifiering enligt Miljö- och kvalitetsledningssystem [26]. Det finns planer på att VTI även ska kontrollera EPD-processen på varje asfaltverk inom de befintliga miljörevisionerna för Miljöledningssystemet från år 2019. Entreprenörerna betalar själva alla avgifter för revisionerna [26].

I Norge har tre branschgemensamma EPD:er för de mest förekommande asfalttyperna tagits fram baserat på Statens Vegvesens tekniska föreskrifter om tillåtna asfaltblandningar [26]. Dessa deklARATIONER är ”vägga-till-grind” EPD:er och används som en sorts moder-EPD:er vid framtagande av företags- eller produktspecifika EPD:er. Asfalttillverkare kan skapa mer specifika och projektunika EPD:er, men bara med moders-EPD:erna som underlag. Om en alldeles för stor avvikelse förekommer i en ny EPD, måste det godkännas av EPD Norge.

4.4.3.2 Funktionalitet i EPD-verktyget

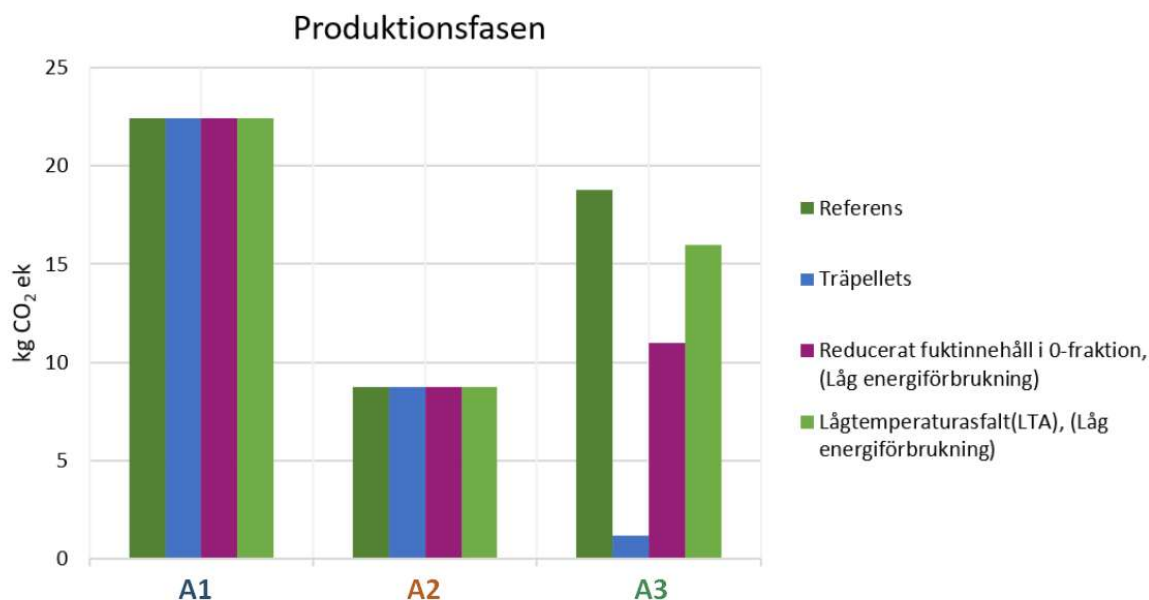
Alla LCA-data i den norska EPD-generatorn är dokumenterade enligt ILCD- och EPD-formatet [45]. EPD-generatorn innehåller en sammanställning av generiska emissionsfaktorer för de mest använda ingående komponenterna och tillverkningsprocesserna för norsk asfalt. Utifrån rekommendationer i vägledning från Statens Vegvesen [46] om tillåtna asfaltblandningar, matchades ingående komponenter i de blandningarna mot en LCA-databas med emissionsfaktorer.

Alla steg i LCA-beräkningsmodellen i verktyget är låsta och blev förverifierade av EPD Norge. Brukarna kan lägga in egna data, både mängder och emissionsfaktorer för nya produkter. Förverifiering av LCA-data för nya produkter görs av LCA.no. LCA.no har lagt till emissionsfaktorer från flera befintliga EPD:er för kross- och andra ingående material, se även Bilaga 2. LCA.no är ägare till alla dataset, som har tagits fram för norska förhållandena. LCA.no lägger årligen in nya

data, t ex nya LCA-dataset från SimaPro, EcoInvent, Eurobitume, biobränsle etc. Brukare av LCA.no verktyget kan dock inte se bakomliggande LCA-dokumentation för varje material utan bara emissionsfaktorer. Modul D, återvinnings- och återanvändningspotential till andra produkter/system, ingår inte i denna version av EPD-generatorn. De finns planer på att utveckla nästa version av generatorn när en ny version av EN 15804 blir publicerad.

Data i EPD-generatorn är tillgängliga på olika nivåer. Generella processer som diesel och norsk/svensk energimix är tillgängliga för alla användare av verktyget, inklusive de som inte producerar asfalt. Data rörande bitumen är endast tillgängliga för asfalttillverkare. Dessutom kan dataset anges som "företagsspecifik", dvs bara vara tillgängliga för ett företag. Ett företag eller en industri kan äga uppgifter som de själva har betalat för. Emissionsfaktorer för ingående komponenter, som har använts för framtagande av tre norska moder-EPD:er för asfalt, ägs av företag/branschorganisationer/industrier som har tagit fram datan.

Det finns ett bra grafiskt interface, där brukare kan se hur olika asfaltblandningar inverkar på olika miljöpåverkanskategorier. Man kan använda verktyget för att optimera sin produktion av asfalt, t ex genom att byta ut traditionellt bränsle mot pellets. I Figur 8 anges ett exempel på hur EPD-generatorn kan användas för att jämföra traditionella och alternativa bränsle, t ex pellets.



Figur 8: Exempel för beräkning av miljöpåverkan i norska EPD-generatorn.

Alla beräkningsresultat kan skrivas ut till en Excel-fil eller en pdf-fil. Detta förkortar tid för skapande av EPD och LCA-bakgrundsrapport [8].

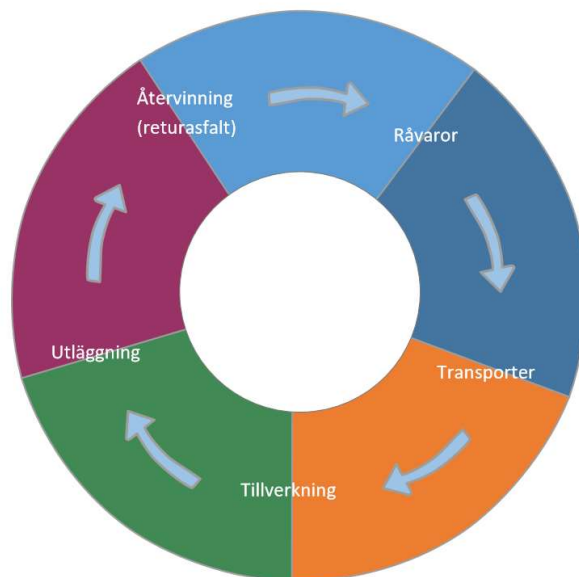
4.4.4 EKA-verktyget för LCA för asfalt i Sverige

Trafikverket utvecklar och förvaltar ett verktyg för kalkylering av utsläpp av CO₂-ek och energianvändning från olika processer vid asfالتillverkning, EKA. EKA står för Energi och Koldioxid i Asfaltproduktion.

Utvecklingen av verktyget påbörjades inom ramen för Trafikverkets utvecklingsprojekt ”Energieffektiva Asfaltbeläggningar” år 2012 [52]. Syftet med initiativet var att:

- Skapa ett lämpligt LCA-verktyg för asfaltbeläggningar.
- Möjliggöra jämförande studier av de vanligaste svenska beläggningstyperna.
- Kunna energideklarera asfaltprodukter.
- Kunna utvärdera förbättringspotential.
- Kunna jämföra alternativa produkter.
- Stödja effektivare asfaltåtervinning.

EKA-verktyget, som är en Excelbaserad modell, möjliggör LCA-beräkningar för hela kedjan vid asfالتillverkning - från ingående material till färdig beläggning. Man har byggt upp en beräkningsmodell för uppskattning av koldioxidutsläpp och energiförbrukning från ingående komponenter, använda maskiner, tillverkningsprocesser och utläggningsfasen, dvs för samtliga steg vid asfaltproduktion, se Figur 9 och Figur 10.

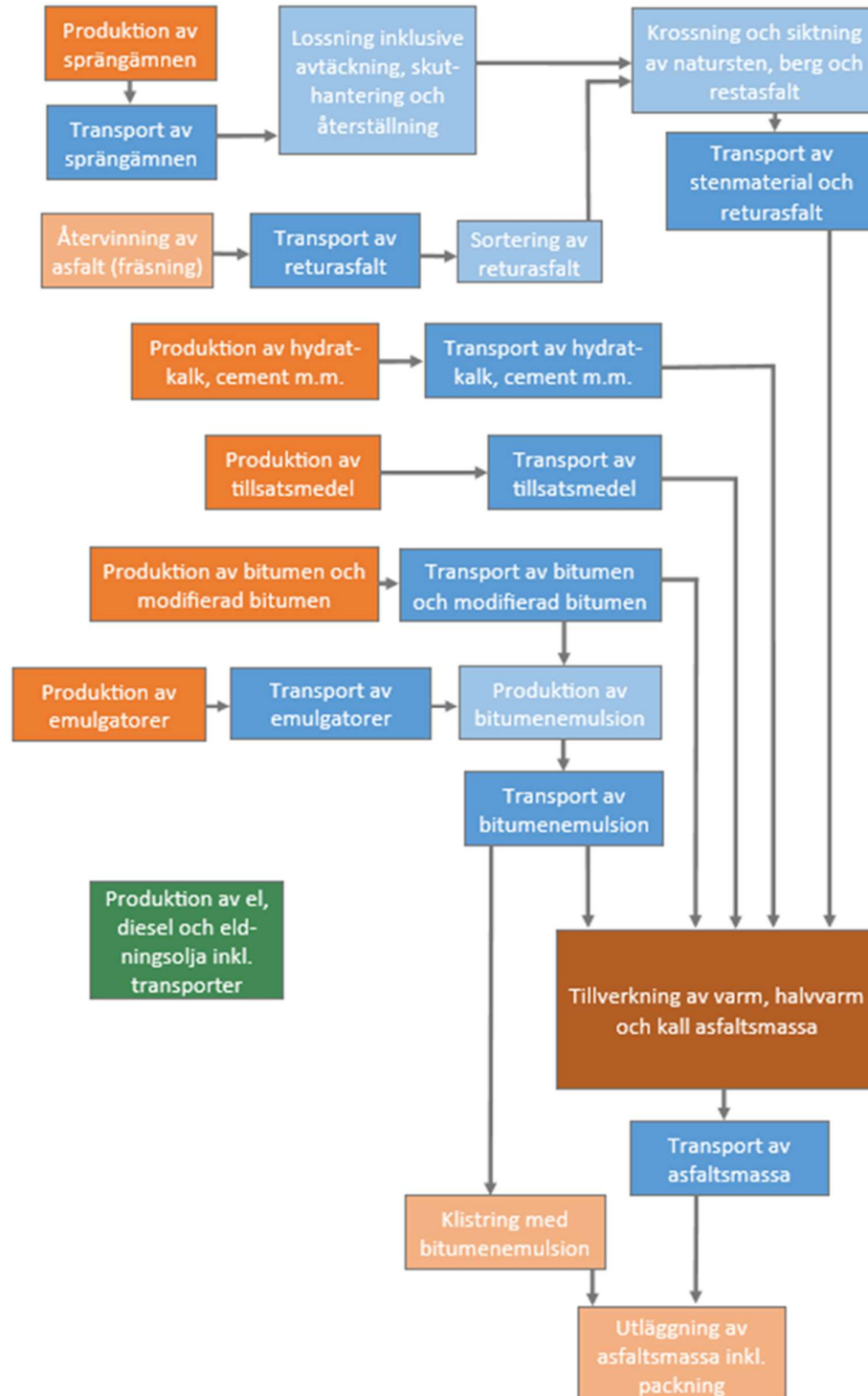


Figur 9: LCA för asfaltbeläggningar i EKA.

LCA-modellen i EKA har följande systemgränser och begränsningar:

- Produktion av förbrukningsvaror, t ex sprängämnen, vidhäftningsmedel, kemikalier ingår.
- Maskinell bearbetning av ingående material, t ex krossning, siktning ingår.
- Transporter ingår.
- Tillverkning av asfaltmassa i asfaltverk ingår.

- Maskinell bearbetning på vägen, t ex fräsning, klistring, utläggning ingår.



Figur 10: Systematisk bild av LCA-modellen i EKA.

Beräkningsresultat i EKA ger god blick över faktorer som påverkar energiförbrukning och utsläpp av CO₂-ek och möjliggör därmed identifiering av förbättringsområden, se Tabell 7 och Tabell 8. Enhet för jämförelse är CO₂-ek och kWh per ton eller per m² av asfaltbeläggning.

Tabell 7: Förutsättningar för beräkningsexemplet.

Yta på objekt	100 000 m ²
Produktionshastighet i verket	180 ton/h
Transport av bitumen	150 km
Transport av bränsle (till verket) E01	100 km
Ortens sten (end. Lastmaskintransport)	0 km
Transport av sten	100 km
Avstånd till leveransplats	50 km

Tabell 8: Exempel på jämförelseresultat i EKA för alternativa beläggningar.

Beläggningstyp/ Bindemedelshalt	Total CO ₂ (ton)	CO ₂ /m ² (kg)	CO ₂ /ton (kg)	Energi kWh/ton	Livslängd "break even"	"Årligt utsläpp" CO ₂ ton/år
100 ABS 16, 70-100, 6,5 %, ÅA 10 %	465,7	4,7	46,6	179	10	46,6
100 ABS 16, 70-100, 6,5 %	478,7	4,8	47,9	181,9	10,3	46,6
100 ABS 16, PMB, 6,5 %	595,7	6	59,6	183,2	12,8	46,6
90 ABS 16, PMB, 6,5 %	592,6	5,6	59,3	182,1	12,7	46,6

Beräkningarna i EKA bygger inte på färdiga recept för asfaltbeläggningar. Man anger således inte att det är en ABS 16 som ska beräknas, utan har istället möjlighet att välja bindemedelshalt, tillverkningstemperatur, bränsle, andel återvinning och så vidare. Asfaltproducenter "känner igen sig" i beräkningar i EKA, förstår vilka indata som behövs och kan lita på resultatet. Med EKA kan man analysera påverkan från olika komponenter i ett LCA-resultat. Det krävs dock viss kunskap om asfalttillverkningsprocessen för att kunna använda verktyget, se Figur 10. För jämförelser mellan produkter används som regel kalkylvärden för bindemedelshalt utifrån nationella riktlinjer för vägdimensionering och Trafikverkets vägledning [47].

Verktyget uppdateras årligen och används för bedömningar av energiförbrukning och emissioner för asfaltbeläggningar i Sverige. Det finns planer på att använda EKA-verktyget i samband med upphandlingskrav på asfalt i mindre entreprenader samt på underhållsbeläggningar fr o m år 2019.

Trafikverket har deltagit i ett nordiskt utvecklingsprojekt, NordLCA, där utvärdering av befintliga LCA-verktyg i anläggningssektorn görs och sammanställs i form av rekommendationer om användande av de olika verktygen. Ett av de utvärderade verktygen är EKA-verktyget.

Den nuvarande versionen av EKA kan inte verifieras som ett EPD-verktyg för asfalt, eftersom det inte uppfyller kraven enligt EN 15804, GPI och PCR. För att kunna vidareutveckla EKA till ett EPD-verktyg behövs skapande av mer omfattande beräkningsunderlag för hela livscykeln, t ex drift och underhåll, avveckling mm. Beräkning i EPD-format kräver att andra miljöpåverkanskategorier, som förurning, övergödning mm beräknas. Dokumentation och kvalitet på använda emissionsfaktorerna och den använda LCA-metoden möter inte heller verifieringskraven.

4.4.5 Möjlig anpassning av norska digitala EPD-verktyget

Utifrån den utförda analysen av publicerade källor och intervjuer med LCA.no, som utvecklar norska EPD-generatorn, borde det vara ganska enkelt att anpassa LCA-modellen i deras verktyg till svenska förhållanden. Norska byggbranschorganisation, EBA, har bekostat utvecklingen av EPD-generatorn för norska förhållanden, kostnaden för att anpassa generatorn till svenska förhållanden borde vara måttlig. Alla stora och små nordiska asfalttillverkare, t ex de som tillverkar asfalt både i Sverige och Norge, kan använda den norska EPD-generatorn redan idag såvida de är medlemmar i EBA. Systemet är byggt så att nya asfaltproducenter kan läggas till oavsett storlek på företaget.

Det behövs dock en tydlig beställare för en skarp anpassning av generatorn till svenska förhållandena. EPD-generatorn är för närvarande bara anpassad till EPD Norges PCR och GPI. LCA.no bedömer att vid registrering av svenska EPD:er, utförda i nuvarande EPD-generator, tillkommer inga större förändringar i EPD-layouten och verifieringsprocessen.

Om det är önskvärt att publicera svenska EPD:er hos EPD International, måste ett större anpassningsjobb ske och EPD-generatorn måste verifieras hos den svenska EPD-operatören. EPD Norge och EPD International har ett ömsesidigt erkännandeavtal, vilket borde innebära att anpassningen blir ett mindre krävande jobb. Förverifiering av EPD-generatorn hos EPD International innebär att beräkningar i verktyget måste harmoniseras med den europeiska PCR:en för asfalt. I intervju med EPD International framkom att de inte ser några större problem med att förverifiera beräkningar för modul A1-A3 i EPD-generatorn, eftersom beräkningsreglerna i båda PCR:erna är lika för denna del av livscykeln. EPD International påpekade att införande av gemensamma europeiska krav för resterande del av livscykeln kommer att säkerställas genom den kommande standarden från CEN/TC 227 – WG6.

Det går att använda det svenska verktyget, EKA, som grund för anpassningen. En del av den önskade funktionaliteten hos EKA kanske redan finns i den norska EPD-generatorn eller kan utvecklas. I Bilaga 2 ges en sammanfattning av vilka LCA-data som behövs, t ex för modul A1.

Norska EPD-generatorn för asfalt är konstruerad för att inkludera alla moduler i enlighet med EN 15804. I intervju med LCA.no anger de att om industrin i Sverige vill ha fler moduler, t ex användningsfasen (B-moduler) kan data för detta också utvecklas. Om några av de svenska

asfaltproducenterna redan har tagit fram EPD:er med specifika dataset är det möjligt att lägga till dem i EPD-generatorn endast för det företaget.

5. REKOMMENDATIONER FÖR EPD I PRAKTIKEN

Sammanfattning

Det finns behov att skapa en gemensam terminologi för arbete med EPD:er i branschen och i Trafikverkets klimatkravsformuleringar samt Klimatkalkylsmodellen. Betydelse av nuvarande kravställning på "en EPD enligt EN 15804" kan vara väldigt bred. I de dokument som projektet har utvärderat förekommer otydliga formuleringar på omfattning på EPD:er för asfalt. Projektet föreslår att benämna EPD:er, beroende på om det är en EPD för asfaltmassa, ett vägprojekt eller ett vägprojekt med tillägg. Det är viktigt att beställare preciserar sitt krav avseende omfattning på beräkning av miljöprestanda.

När det gäller EPD så är produktion av asfaltmassa den nivå där det lättast går att ta fram verifierade och jämförbara deklARATIONER. Då beställaren specificerar asfalttyp som ska användas i ett projekt, i enlighet med TRVK Väg, bör kravet på EPD vara begränsat till modulerna A1-A3. Behovet av en verifierad EPD för hela projektet (projektnivå), eller t o m med återvinningsscenarioer för asfalt (projektnivå med tillägg), beror av i vilket syfte som EPD:n ska användas. Arbetsinsatsen och kostnaden bör vägas mot nyttan, vilket för en verifierad EPD på projektnivå bör vara begränsat till jämförande syften i stora projekt.

Förslagsvis bör jämförelse av olika miljöprestanda med EPD:er inledningsvis begränsas till samma asfalttyp från olika tillverkare för modulerna A1-A3. Användande av EPD för jämförelse av miljöprestanda mellan alternativa asfaltbeläggningar kräver mer detaljerade kunskaper om livslängd, underhåll mm.

Projektet har identifierat ytterligare förbättringsförslag för arbete med EPD:er. Vid nästa uppdatering av Trafikverkets klimatkalkylmodell bör klimatpåverkansdata differentieras så att de vanligaste svenska asfalttyperna får egna emissionsfaktorer. Projektet föreslår att dessa värden baseras på branschgemensamma EPD:er i likhet med norska "moder-EPD:er" eller generiska data som är representativa för den svenska marknaden, t ex från EKA-verktyget. Asfalttillverkare kan då använda dessa värden som "jämförande nivåer" för klimatpåverkan från asfaltproduktion (dvs modulerna A1-A3).

5.1 Förslag för anpassning av EPD-terminologi

Det finns behov att skapa en gemensam terminologi för arbete med EPD:er i branschen och i Trafikverkets klimatkravsformuleringar samt Klimatkalkylsmodellen. Betydelse av nuvarande väldigt ofta förekommande beställarkravet på "en EPD enligt EN 15804" kan vara väldigt bred.

Hur en entreprenad upphandlas har betydelse för hur man ställer krav avseende miljöprestanda, redovisning och verifiering. Vid en utförandeentreprenad, ibland även kallad generalentreprenad, har beställaren bestämt utförandet på detaljerad nivå. Regelverk styr t ex materialkrav på produkten och metoden för utläggning. Entreprenörens möjlighet att reducera miljöpåverkan

ligger inom modulen A genom val av asfaltleverantör, transportör samt utläggningsprocess. Eftersom beställaren, eller beställarens konsult, har projekterat det som beställs så har hänsyn redan tagits till teknisk livslängd i samband med val av produkt (asfalttyp med tillhörande krav). Vidare är även projekteringen anpassad till användningsfasen genom hänsyn till t ex stenstorlek och textur. Även om utförandets kvalitet kan påverka framtida underhåll och teknisk livslängd saknas robusta modeller för denna typ av analys. Genom miljökrav säkerställs att produkten ska vara återanvändningsbar i framtiden.

Vid en totalentreprenad, ibland även kallad funktionsentreprenad, är det entreprenören som projekterar, med eller utan konsult, och väljer de produkter och metoder som används. Det blir då svårare för beställaren att ställa krav på produkter eftersom beläggningsens tjocklek kan skilja mellan olika lösningar. Även här är ofta hänsyn tagen till användningsfasen eftersom det är denna fas som definieras av funktionskravet.

Detta projekt föreslår att benämna EPD:er utifrån dess omfattning på ingående livscykelstegen, dvs EPD för asfaltmassa (A1-A3), ett vägprojekt (A1-A5) eller projektnivå med tillägg (A1-B7 eller A1-C4), se Tabell 9.

Tabell 9: Benämningar av olika EPD:er utifrån ingående livscykelstegen.

A1	A2	A3	A4	A5	B1-B7	C1-C4	D
EPD för asfaltmassanivå							
EPD för projektnivå							
EPD för projektnivå med tillägg I. Begränsas på stora projekt om syftet är att jämföra konstruktioner (t ex en beläggningsscykel)							
EPD för projektnivå med tillägg II. Begränsas till stora projekt om syftet är att jämföra konstruktioner under lång tid (t ex flera möjliga beläggningsscykler)							
							Miljöeffekt vid återanvändning eller återvinning

Asfaltmassa är den nivå där det lättast går att ta fram verifierade och jämförbara EPD:er för produktionen, därför befintliga EPD:erna för asfalt är i regel begränsade till beräkning av miljöpåverkan för produktionsfasen (A1-A3). Övriga delar av asfaltbeläggningens livscykel är svåra att beräkna på ett jämförbart sätt med dagens kunskapsnivå. För att kunna inkludera livscykelstegen A4, A5, B, C och D krävs att EPD:n tas fram på projektnivå av entreprenören baserat på en EPD för asfaltmassa, och framtagande av specificerade framtidsscenarier om hur transporter mellan asfaltverk och byggarbetsplats ska ske (modul A4), hur asfalt ska läggas ut (modul A5), drift- och underhållsscenarier (modul B), rivning av asfaltbeläggningar och återvinning/återanvändning (modul C), samt hur de rivna massorna används i nya projekt (modul D). Arbetsinsatsen och kostnaden för att upprätta en verifierad EPD som inkluderar dessa moduler måste vägas mot syftet och behovet.

EPD på asfaltmassanivå. I en EPD på asfaltmassanivå, ingår modul A1-A3 som omfattar tillverkningen av asfaltmassa inkl. alla råvarors miljöpåverkan och transporter till asfaltverket. Det är endast processägaren, det vill säga asfaltleverantören, som kan ta fram en EPD på asfaltmassanivå, och likaså den som har rådighet att påverka asfaltmassans miljöpåverkan inom ramarna för de krav som ställs på produkten. Eftersom modul A1-A3 beskriver asfaltmassan fram till asfaltverkets grind är denna grundläggande för samtliga beräkningssteg man kan vilja göra senare i processen.

Det är även denna nivå som är mest förekommande när man tar fram en EPD för en eller olika asfalttyper och ett eller flera asfaltverk. Eftersom krav finns på verifiering vid tredjepartsgranskning är det också den nivå som går att granska utifrån produktionsuppgifter med minst 1 års historiska data. För en EPD på asfaltmassanivå blir modulerna A4 och A5 i regel scenariobaserade. Det är först när asfaltmassan används av en entreprenör i ett vägprojekt som uppgifterna kan övergå från scenariobaserade till specifika uppgifter.

EPD på projektnivå. En EPD på projektnivå, som omfattar modul A1-A5, är möjlig för entreprenören att upprätta förutsatt att projektet är väl beskrivet och asfaltleverantören har tagit fram en EPD för asfaltmassan. Om det inte finns en EPD på asfaltmassanivå kan en entreprenör inte ta fram en EPD på projektnivå. Om det däremot finns en verifierad EPD på asfaltmassanivå

(eller opublicerad ”intern EPD”) är det förhållandevis lätt att göra kompletterande beräkningar för A4-A5.

Observera att en verifierad EPD på projektnivå endast kan gälla för det specifika projektet, trots att en EPD är giltig i fem års tid. Mot bakgrund av det förhållandevis korta transportavstånd som asfaltmassor transporteras till projekt, samt utläggningens miljöpåverkan i relation till tillverkningen av asfaltmassan, måste arbetsinsatsen och kostnaden för att upprätta en verifierad EPD på projektnivå vägas mot syftet eller nyttan av att ha en sådan EPD.

Ett möjligt sätt att underlätta framtagande av denna typ av EPD är att t ex ta fram ett nytt eller tillämpa ett befintligt branschgemensamt EPD-verktyg, en s k EPD-generator, med låsta och granskade indata enligt den modell som används i Norge. Alternativet är att inte begära in en verifierad EPD på projektnivå utan endast på asfaltmassanivå som kompletterats med transport- och utläggningsuppgifter.

Dock är det viktigt att vara medveten om att risken för kalkyleringsfel etc. är större om granskning saknas. Kompletteringsinformation för A4-A5 är relativt lätt att beräkna. Dessutom ställer ofta beställare miljökrav på t ex transporterna och då har man delvis hanterat miljöpåverkan från dessa moduler.

EPD för projektnivå med tillägg. Användningsfasen, modul B1-B7 behandlas i projekteringen oavsett om den utförs av beställare eller entreprenör. Modul B är starkt beroende av omständigheter som entreprenören inte kan påverka såsom trafikmängder, andel tung trafik, klimat etc. Underhållsfasen är påtagligt beroende av beställarens strategi och finansiering.

Om asfaltleverantören väljer att inkludera modul B i sin EPD på asfalt så måste denna modul baseras på en framtida prognos/scenario för eventuella aktiviteter under livscykelsteg B. Sådana scenarier, och vilka aktiviteter som ska ingå i modul B, behöver då vara fördefinierade i bakomliggande PCR, så att alla kan räkna på ett likartat sätt. Det gäller till viss del även om entreprenören inkluderar modul B i sin EPD på projektnivå.

Att inkludera modul B är att betrakta som en avancerad EPD-nivå, och nyttan av att deklarerat modul B beror på syftet med EPD:n. Modul B lämpar sig i huvudsak för stora projekt om syftet är att jämföra olika beläggningars miljöpåverkan över tid. Till exempel i en totalentreprenad där miljöpåverkan över tid för asfalt jämförs med motsvarande miljöpåverkan för betong, eller där en entreprenörs lösning för asfaltbeläggningen vid en viss underbyggnad jämförs med en annan entreprenörs lösning.

När beläggningen anses förbrukad, hanteras modul C (dvs rivning av asfalten vid avveckling av vägen) enligt generella miljökrav eftersom asfalt egentligen aldrig destrueras eller deponeras. Liksom modul B är nyttan av modul C beroende av syftet med EPD:n. Med anledning av dess marginella miljöpåverkan i relation till arbetsinsats för att deklarerat modul C, så bör modul C vara begränsad till jämförande syften enligt ovan. I övriga fall bör modul C kunna undantas.

För att kunna inkludera modul D behöver livscykelanalysen utföras så att materialet projekteras för att återanvändas eller återvinnas i nästkommande produktcykel. Återanvändningsmöjligheten

i materialet styrs av dagens miljökrav. Befintlig returasfalt som används som råvara i produktion av asfaltmassa, ska bära med sig miljöbelastning från den punkt då rivningsasfalten upphör att vara avfall. I praktiken innebär det miljöbelastning för kross/sorteringsprocessen samt ett mindre uppbrytnings- och transport tillskott.

5.2 Förslag på omfattning för EPD i Sverige

Trafikverket är den dominerande beställaren på anläggningssidan i Sverige. Trafikverket har väl etablerade rutiner för dimensionering, upphandling och uppföljning av asfaltbeläggningar utifrån tekniska egenskaper. För detta används tekniska föreskrifter, t ex TRVK Väg [47]. I kommunala upphandlingar förekommer ofta hänvisningar till Trafikverkets föreskrifter för teknisk dimensionering av asfaltbeläggningar.

Utifrån utförda analysen föreslås att beställarkrav på asfalttyp som ska användas i ett projekt, i enlighet med TRVK Väg, tillsammans med krav på att deklarerat asfaltens miljöprestanda med EPD i rapporteringssyfte, bör begränsas till att omfatta asfaltmassanivå, dvs modul A1-A3. Behovet av en verifierad EPD på projektnivå, eller projektnivå med tillägg, beror av i vilket syfte som EPD:n ska användas. Arbetsinsatsen och kostnaden bör vägas mot nyttan, vilket för en verifierad EPD på projektnivå bör vara begränsat till jämförande syften i stora projekt.

Användande av EPD för jämförelse av miljöprestanda mellan alternativa asfaltbeläggningar kräver mer detaljerade kunskaper om livslängd, underhåll mm. Projektet föreslår därför att jämförelse av olika miljöprestanda med EPD:er inledningsvis begränsas till samma asfalttyp från olika tillverkare för modulerna A1-A3.

5.3 Användande av EPD:er för uppsättning av jämförande nivåer

Nuvarande emissionsfaktorer i Trafikverkets Klimatkalkylsmodell avspeglar mest typiska tillverkningsprocesser och produkter, som finns på marknaden [49]. De emissionsfaktorerna representerar medelvärde för klimatutsläpp från olika byggmaterial, vilket är väldigt generiskt. I enlighet med Trafikverkets klimatkrav kan asfalttillverkare och entreprenörer bli berättigade till bonus om de med en EPD kan verifiera en bättre klimatprestanda – jämfört med Klimatkalkylens emissionsfaktor.

I nuläget finns endast en emissionsfaktor för asfalt inom Trafikverkets Klimatkalkyl [49]. I Klimatkalkylsmodellen har beläggningstyp ABS16 70-100 med en bitumenhalt på 6,5% samt tillsatser av amin (0,6%) och VIATOP (0,35%) antagits som mest representativ i Sverige. Emissionsfaktorn är beräknad med EKA-verktyget [50,51]. De nuvarande emissionsfaktorerna i Klimatkalkylsmodellen kommer att uppdateras i april 2020 [49].

I intervju med Jonas Ekblad [48] sammanfattade han de mest använda asfalttyperna i Sverige, vilka uppfyller alla tekniska krav i enlighet med Trafikverkets TRVK Väg [47], se tabell 10.

Tabell 10: Mest använda asfaltbeläggningar i Sverige.

Asfaltbeläggningar	
ABT 11	Tät asfaltbetong med maximal stenstorlek 11 mm
ABT 16	
AG 16	Asfaltgrus med maximal stenstorlek 16 mm
AG 22	

Dessa asfaltbeläggningar svarar normalt för huvuddelen av asfaltproduktionen i Sverige. De typerna används sällan som färdiga beläggningar, utan brukar ingå i en vägkonstruktion i en entreprenad. Beroende på trafikbelastning kommer tjocklek på asfalt att variera för olika vägkonstruktioner, därför dimensioneras vägkonstruktioner på olika sätt. För varje beläggningsslager kan olika massatyper i vägkonstruktionen användas. Asfaltkonstruktioner byggs upp av olika massatyper i olika beläggningsslager och det är stor skillnad mellan olika massatyper avseende sammansättning, t ex sten och bitumen, vilket förmodligen pekar på att de bör ha olika emissionsfaktorer i Klimatkalkylmodellen. Tabell 11 anger de mest förekommande vägkonstruktioner beroende på en mängd olika faktorer, t ex trafikmängd.

Tabell 11: De mest förekommande vägkonstruktionerna efter trafikmängd.

Asfalttyp	Användningsområde/Trafikmängd
ABT 16 160/220	Lågtrafik, kommun, stora planer mm
ABT 16 70/100	Låg- till medeltrafik
AG 16 160/220	
ABS 16 70/100	Personbilstrafik överstigande alternativ 2 och 3 ovan
AG 16 160/220	
ABS 16/70/100	Landsväg
ABb 16 50/70	
AG 16 70/100	
ABS 16/70/100	Högtrafikerad väg
ABb 22 50/70	
AG 22 70/100	

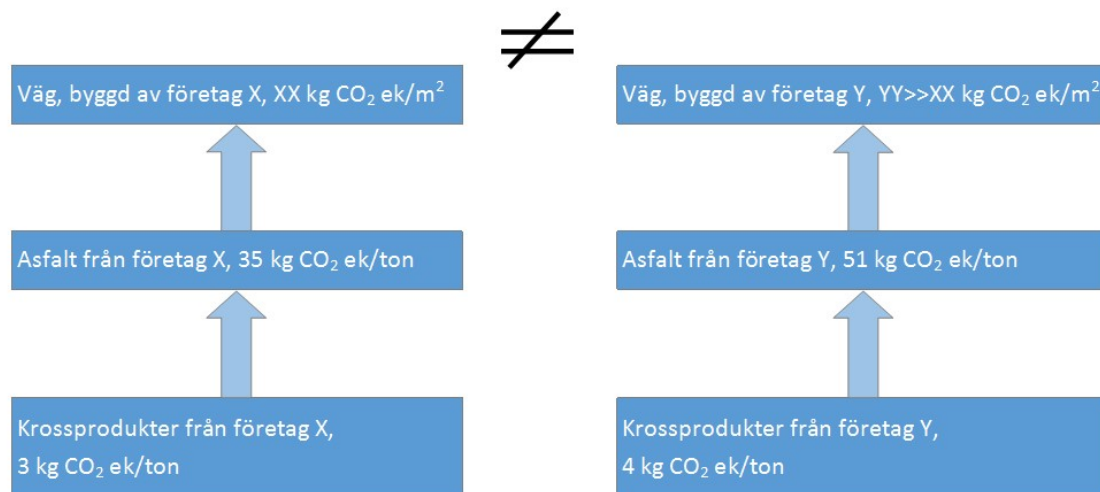
Förklaring:

ABT – tät asfaltbetong,
AG - asfaltgrus,
ABb - bindlager av asfaltbetong,
ABS – stenrik asfaltbetong
16 och 22 indikerar största stenstorlek,
50/70, 70/100 och 160/220 avser bindemedelskvalitet.

Projektet föreslår att, vid nästa uppdatering, klimatpåverkan från asfalt differentieras så att de mest använda asfaltmassatyperna får egna emissionsfaktorer i Klimatkalkylmodellen. Projektet föreslår att dessa värden borde vara baserade på branschgemensamma EPD:er i likhet med norska ”moder-EPD:er” eller generiska data som är representativa för den svenska marknaden (t ex från EKA-receptdatabasen). Asfalttillverkare kan då använda dessa värden som ”jämförande nivåer” för klimatpåverkan från asfaltproduktion (dvs modulerna A1-A3).

5.4 Behov av LCA-data för svenska förhållandena

En asfaltvägkonstruktion består av ett flertal produkter t ex asfaltmassa och krossprodukter. Asfaltmassa i sin tur består av flera produkter, bl a bitumen. För att kunna jämföra klimatpåverkan från samma asfaltmassatyp från olika tillverkare så faktamässigt korrekt som möjligt, behövs specifika emissionsfaktorer för alla ingående komponenter, produkter och processer, se Figur 11.



Figur 11: En förbättrad miljöprestanda för en asfalterad väg kan uppnås genom att använda ingående komponenter och produkter med bättre miljöprestanda.

En del europeiska genomsnittliga emissionsfaktorer kan hämtas från befintliga kommersiella LCA-databaser som EcoInvent, GaBi, IVL-databas, den norska EPD-generatorn mm. Specifik LCA-data för ingående råvaror i asfaltmassan kan efterfrågas från underleverantörer. Projektet föreslår att både generiska och specifika LCA-data ska vara framtagna och granskade enligt EPD-format.

Datainsamling från interna processer och från leverantörer uppströms, anses vara den mest tidskrävande uppgiften för att utföra en EPD. Fördelen är dock att skapa kunskapen om var miljöpåverkan uppstår i tillverkningsprocesser och under användning och avveckling av en produkt. En genomtänkt användning av informationen i en EPD kan leda till optimeringar som inte tidigare provats och i slutänden uppstår inte bara miljöbesparingar utan även affärsmöjligheter.

Vissa dataset för ingående komponenter i en asfaltbeläggning måste tas fram eller anpassas till svenska förhållanden. Det finns möjlighet att hämta emissionsfaktorer för svenska krossprodukter direkt från EPD:er publicerade hos EPD International eller EPD Norge. Det kommer eventuellt att finnas behov av att utveckla emissionsfaktorer för fyllmedel som kalkstenmjöl, släckt kalk och specifika cementblandningar. Det kan också vara nödvändigt att ändra eller anpassa beräkningsscenariot för avfallshantering i modul C utifrån svenska förhållanden. Om det finns några asfaltproducenter som använder specifika bränslen som biooljor, måste dataset utvecklas för dessa.

Ansvar för att utveckla leverantörsspecifika dataset och emissionsfaktorer, som representerar genomsnittliga svenska förhållanden måste ligga hos respektive leverantör. Att utveckla sådana LCA-dataset med emissionsfaktorer, kommer underlätta att göra EPD:er enligt EN 15804, men också innebära kostnader. Här krävs ett branschgemensamt samarbete för att enas om vilka

generiska svenska data som ska användas för olika ingående komponenter och hur dessa ska förvaltas.

Asfaltleverantörerna behöver vägledning i vilka LCA-data som ska användas i EPD:er. I projektet har bl a diskuterats behovet av att utnyttja en och samma emissionsfaktor för bitumen eftersom denna faktor inverkar påtagligt på EPD-resultatet. Både i den norska EPD-generatorn, det svenska EKA-verktyget och Klimatkalkymodellen baseras emissionsfaktorn för bitumenproduktion på genomsnittliga data från Eurobitume. Den emissionsfaktorn från Eurobitume har systemgränser ”vagga till grind”, dvs A1-A3 för tillverkning av bitumen. Detta betyder att Eurobitumes emissionsfaktor är representativ för samtliga europeiska raffinaderier vid grind, oberoende av dess geografiska läge inom Europa och/eller typ av råolja som processas vid raffinaderiet. Klimatpåverkan från transporter från den specifika raffinaderigrinden inom Europa till asfaltasfaltverk, direkt eller via t ex mellanlagring på depå, ska läggas till vid framtagande av en EPD för asfalt.

6. DISKUSSION

Projektet har identifierat ett stort intresse för användande av EPD:er för asfalt i Sverige. Asfaltbranschen är mogen att arbeta med EPD:er. Projektet har också visat att arbete med framtagande av deklARATIONER inte kan bortkopplas från nationella förutsättningar.

I Sverige finns en väletablerad process för funktionell dimensionering av asfaltbeläggningar, vilken är integrerad med framtagande av förfrågningsunderlag vid upphandling av beläggningsentreprenader, projektering, utläggning, överlämning och uppföljning. I Norge har man kopplat ihop den etablerade praxisen för teknisk och funktionell dimensionering med beställarkrav samt med branschens EPD-arbete. Detta gjordes genom att skraddarsy en norsk PCR för asfalt, utveckla en digital EPD-generator och skapa ett branschgemensamt arbetssätt för framtagande, granskning, godkännande och användande av EPD:er utifrån norska förhållanden.

I Sverige används redan EKA-verktyget som ett branschgemensamt verktyg för beräkning av klimatpåverkan från asfalt. Projektet har identifierat att den befintliga informationen i EKA om svenska asfalttyper är en huvudbyggsten i ett eventuellt digitalt EPD-verktyg för asfalt i Sverige. EKA ägs och förvaltas av Trafikverket, så initiativet om den framtida utvecklingen måste komma från denna myndighet.

Utifrån litteraturbevakning och analys av upphandlingskrav från flertal svenska beställare har de mest använda kravställningarna för klimatpåverkan, EPD och livscykelanalyser, LCA, samt teknisk prestanda för asfalt identifierats. Omvärldsanalysen har visat att svenska beställare inom anläggningsbranschen idag inte har någon enhetlig kravställning avseende på beräkning, rapportering, optimering och uppföljning av klimatpåverkan. Detta försvårar omställningen av den svenska asfalttillverkningsprocessen till en mer klimatneutral. Det finns fortfarande en stor potential att integrera EPD:er på ett tydligare sätt med de befintliga kundkraven i Sverige.

LITTERATURFÖRTECKNING

- [1] EU-commission, A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050, Brussels, 2011.
- [2] Sveriges Riksdag, Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige, 2017.
- [3] EU-direktiv 2014/24/EU om offentlig upphandling i medlemsstaterna, 2014.
- [4] Sveriges Riksdag, Lag (2016:1145) om offentlig upphandling, 2016.
- [5] Trafikverket, Trafikverkets riktlinje 2015:0480: Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på tekniskt godkänt järnvägsmateriel, 2015.
- [6] Stockholm läns landsting, Miljöprogram 2017–2021, 2016
- [7] Gemensamma miljökrav för entreprenader, utgivet av Stockholms stad, Malmö stad, Göteborgs stad och Trafikverket, 2018.
- [8] EPD generator for products. Eng. Version. LCA.no, 2018.
- [9] NordLCA: Life Cycle Analysis tools to assess climate impact of road building. Funded by Nordic research collaboration (NordFoU), Project plan version: Rev 2, 2017.
- [10] Kristina Martinsson: Redovisning av klimatberäkningar baserade på Trafikverkets registrerade åtgärder, presentation på NFV Specialistseminarium den 12 april 2018.
- [11] EN 15804:2012 Hållbarhet hos byggnadsverk – Miljödeklaration – Produktspecifika regler, 2012.
- [12] NPCR 025:2017 Version 1.1 Part B for Asphalt, 2017
- [13] Asphalt Mixtures Product category classification: UN CPC 1533 & 3794, 2017:01 VERSION 1.0, EPD International, 2018
- [14] EU-directive 2014/95/EU about disclosure of non-financial and diversity information by certain large undertakings and groups, 2014.
- [15] Sveriges Riksdag. Företagens rapportering om hållbarhet och mångfaldspolicy. Civilutskottets betänkande 2016/17:CU2.
- [16] ISO 14067:2018 Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification.
- [17] <https://www.boverket.se/sv/byggande/byggprodukter2/>.
- [18] Erik Bjäresten: Krav på EPD hos Linköpings kommun, presentation på workshopen i SBUF-projekt Digitalisering av EPD för asfaltbeläggningar den 27 mars 2018.
- [19] Förfrågningsunderlag i projekt Rosendal Etapp 2B, Uppsala kommun, 2016.

- [20] ISO 14025:2006, Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures.
- [21] Trafikverkets riktlinje 2015:0007: Klimatkalkyl – infrastrukturhållningens energianvändning och klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv, 2015.
- [22] CEEQUAL Rating and awards scheme for civil engineering, infrastructure, landscaping and works in public spaces, Version 5.2. Assessment Manual for Projects. International Edition. 23 December 2015.
- [23] Administrativa föreskrifter för projektet Akalla – Barkarby 4712 Arbetstunnlar Robothöjden och Landningsbanan, SLL, 2018.
- [24] Norska regeringens National transportplan, Kap.11 Klimat och miljö, publicerad på <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-33-20162017/id2546287/sec11?q=bymiljøavtale>, 2017.
- [25] Anne Karin Johannessen: EPD FOR ASFALT, ppt-presentation från 18 april 2018.
- [26] Intervju med Aarne Aakre, EBA, 2018-05-07.
- [27] Intervju med Håkan Hauan, EPD Norge, 2018-05-07.
- [28] Trond Edvardsen: Erfarenhet från norska EPD-verktyget för asfalt, presentation på workshopen i SBUF-projekt Digitalisering av EPD för asfaltbeläggningar, den 27 mars 2018.
- [29] ISO 14001:2015 Miljöledningssystem - Krav och vägledning.
- [30] ISO 14040:2006, Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.
- [31] ISO 14044: 2006, Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.
- [32] <https://sis.se/standardutveckling/tksidor/tk200299/sistk202/>.
- [33] www.environdec.com.
- [34] www.epd.no.
- [35] <https://ibu-epd.com>.
- [36] www.eco-platform.org.
- [37] General Programme Instructions for The Norwegian EPD Foundation/EPD-Norge, Appendix G, Version 3.0, 2018-02-28.
- [38] General Programme Instructions for the International EPD system, version 3.0, 2017-12-11.

- [39] ILCD handbook – International guide for life-cycle data system. General guide for life cycle assessment – Detailed guidance, 2010.
- [40] Intervju med Sebastian Welling, Environdec, 2018-05-14.
- [41] <http://www.smartbuilt.se>.
- [42] Martin Erlandsson, Projekt inom Smart Built Environment programmet, Del 1: Hinder att överbrygga, 1.4: Dokumentation och datakvalitet, s.33, 2018.
- [43] Martin Erlandsson med fl, Robust LCA, IVL rapport Robust användning av LCA – policysammanfattning, 2014.
- [44] NPCR Construction products and services – Part A. EPD Norge, 2017.
- [45] Intervju med Ole M.K. Iversen och Mie Vold, LCA.no, 2018-04-25 och 2018-05-02.
- [46] PMS2010. Brukerveiledning for entrepenører. Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, februar 2010. Document in Norwegian. Translated title: PMS 2010, guidance document for road contractors.
- [47] TRVK Väg, Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion, TRV 2011:072, TDOK 2011:264.
- [48] Intervju med Jonas Ekblad, NCC Industry, 2018-05-04.
- [49] Mail intervju med Susanna Toller, Trafikverket, juni 2018.
- [50] Energieffektiv asfaltbeläggning - LCA-verktyget EKA, Roger Lundberg NCC Roads AB, FUD-ID 4930, Trafikverket, 2015.
- [51] Särredovisning av feedstock energy, transport och utläggning enligt IVL 2016: Revidering av miljödata för användning i beräkningsverktyget Klimatkalkyl. Nr U5696. TRV 2016/79097.
- [52] Energieffektiva asfaltbeläggningar, FUD-id: 4930, Trafikverket 2012-06-01-2012-12-31.
- [53] Trafikverkets resultatkonferens Klimatkrav och Klimatkalkyl 2018, den 14 juni 2018.
- [54] Product Category rules, Construction Products and Construction Services. 2012:01, version 2.2.

Bilaga 1: Jämförelse mellan olika beräkningsreglerna för EPD för asfalt.

Parameter	Norsk PCR för asfalt v1.1	Envirodec's PCR för asfalt
Generiska/produktspecifika EPD	• EPD 1 - Cradle to gate or Cradle to gate with options: Mandatory: Information modules A1-A3. Optional: Information modules A4-C4. Optional: Information module D • EPD 2 - Cradle to grave: Mandatory: Information modules A1- A3. Mandatory: Information modules A4-A5. Mandatory: Information modules B1 – B4. Mandatory: Information modules C1-C4. Optional: Information module D.	The EPD shall specify which EPD-type is declared: - A “Cradle-to gate” EPD - A “Cradle-to-gate with options” EPD - A “Cradle-to-grave” EPD. For a “Cradle-to-gate with options” EPD the declaration of the RSL is possible only if all scenarios for the modules A1- A3 and B1-B5 are given. For a “Cradle-to-grave” EPD that is covering all modules in the stages A to C, a declaration of the RSL is required.
PCR är baserad på:	• ISO 14025: 2006, Environmental management – Type III environmental declarations – Principles and procedure. • ISO 21930: 2007, Sustainability in building and construction – Environmental declaration of building products. • ISO 14044: 2006, Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. • ISO 15686-1: 2000, Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 1: General principles. • ISO 15686-8: 2008, Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 8: Reference service life. • EN 15804:2012+A1:2013, Sustainability in construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products. • EN15942: 2011, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Communication formats: business-to-business.	• General Programme Instruction of the International EPD® System, version 3.0 • ISO 14025: 2006, Environmental management – Type III environmental declarations – Principles and procedure. • EN 15804:2012+A1:2014 Sustainability of construction works. Environmental product declarations. • ISO 21930: 2007, Sustainability in building and construction – Environmental declaration of building products. • ISO 9001, Quality management systems • ISO 14001, Environmental management systems • ISO 14040, LCA - Principles and procedures • ISO 14044, LCA - Requirements and guidelines
Funktionell och/eller funktionell enhet	Functional unit: An asphalted surface of 1 m², which fulfils the specified quality criteria during the Estimated Service Life of the construction: ESLconstruction. For roads this is set to a default value of 40 years, whilst for other construction works it is set to 30 years.	Functional unit is applicable for an EPD that covers a “cradle-to-gate with options” or “cradle-to-grave”. When the system boundary includes life cycle stages A1-A5, the functional unit shall be defined as follows: - A paved surface of 1m², which fulfils the specified quality criteria during the Reference Service Life (RSL)

	Declared unit tonne of manufactured asphalt (A1-A3) 1 tonne of manufactured asphalt delivered to the construction site (A1-A4) An asphalted surface of 1 m², which fulfils the specified quality criteria during the Reference Service Life, RSLasphalt (A1-A5). An asphalted surface of 1 m², which fulfils the specified quality criteria during parts, but not the entire Estimated Service Life of the construction: ESLconstruction. Life Cycle stages (A1-A5, B1, B4 and one or more, but not all, relevant C modules).	asphalt). If this value is not available, the values of RSL asphalt explained in the document “Long-Life Asphalt Pavements – Technical version. June 2007” from EAPA (see Annex A.4) could be taken. The European average value will be taken in case the traffic level reference is not available. When the system boundary includes one or more life cycle stages beyond A1-A5 and as minimum B1 and B4 in addition to A1-A5, the functional unit shall be defined as follows: - A paved surface of 1m², which fulfils the specified quality criteria during the Reference Service Life of the construction, RSL construction. For the RSL construction, in the case of roads a default value of 40 years shall be take and for other constructions types a value of 30 years. The declared unit is used instead of the functional unit when the precise function of the product or scenarios at the construction level is not stated or unknown in the EPD. The declared unit is applicable for an EPD that covers a “cradle-to-gate”, when the system boundary includes life cycle stages A1-A3: - The declared unit is 1 metric tonne of manufactured asphalt mixture. The reference flow in the LCA shall be defined at the gate of the asphalt mixture plant. In the case of “cradle-to-gate with options”, when the system boundary includes life cycle stages A1-A4: - The declared unit is 1 metric tonne of manufactured asphalt mixture delivered to the construction site. The declared unit shall be stated in the EPD. The environmental impact shall be given per declared unit. A description of the function of the product should be included in the EPD®, if relevant.
Livslängd	Reference service life for asphalt surfacing To be determined by the EPD owner. Default service life for asphalt on roads is given for PM2010 (Brukerveiledning for entreprenører. Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, februar 2010).	7.6.3 REFERENCE SERVICE LIFE The “service life” of an asphalt mixture, after first installation, is its expected life time following which it is no longer fit for purpose. The asphalt producers can define this themselves, but the claim must be documented.

	Estimated Service Life (ESL) for constructions. Estimated service life is 40 years for roads and 30 years for other constructions	In the EPD the following statement will be made: “RSL is dependent on the properties of the product and reference in use conditions”. The description of the reference service life may be based on data collected as average data or at the beginning or end of the service life. The reference conditions for achieving the declared technical and functional performance and the declared reference service life shall include the reference service life, where relevant. Information regarding the temperature range for asphalt production (and type of warm-mix technology) must be included also, in order to recognize effort of companies regarding reduction of energy requirement/consumption.
Moduler eller livscykelstegen som ingår	A1 Produktion av ingående material för produkten. Modulen inkluderar: • Utvinning av resurser • Transport av råmaterial för produktion av material • Produktion av material, inklusive energianvändning • Sekundära material, men utan tillverkningsprocesser. Eventuell bearbetning före användning ingår.	A1: Raw Material Supply (mandatory) • Extraction and processing of raw materials (e.g. mining processes of aggregates) and recycling processes of secondary materials from a previous product system (e.g. reclaimed asphalt pavement RAP, out of use tyres, recycled asphalt shingles RAS), but not including those processes that are part of the waste processing in the previous product system, referring to the polluter pays principle. • Impacts of all co-products of crude oil refining including extraction, transport, refining, and storage. The co-products of interest to this PCR guidance include gasoline, diesel, bituminous binder, bitumen additives and polymers. • Generation of electricity, steam and heat from primary energy resources, also including their extraction, refining and transport. This also includes energy needed for raw material supply and energy for manufacturing in core process. • Energy recovery and other recovery processes from secondary fuels, but not including those processes that are part of waste processing in the previous product system.

	A2 Transport av alla råvaror. Här ingår transport från produktion material till asfaltverk. Modulen inkluderar: • Fordon / kärlproduktion, underhåll och slitage. • Produktion, underhåll och slitage på infrastruktur, väg, järnväg, hamnanläggningar. • Produktion av bränsle. • Utsläpp från förbränning / användning av bränsle. A3 Produktion av asfalt. Modulen innehåller alla produktionssteg för produktionen av asfalt: • Tillverkning och användning av el och annan energi för produktion. • Avfall som genereras på asfaltverket med tillhörande transporter till deponering och avfallsförbränning. • För avfall som förbränns sätts systemgränsen så att miljöpåverkan beräknas från leverans till och förbränning av avfallet, oavsett huruvida energi från förbränning används eller ej. • För återvinning av avfall sätts systemgränsen så att avfallstypen belastar både leverans till anläggningar för återvinning av materialet. A4 Transport till centrollager eller byggarbetsplats. Här har man skapat teoretiska scenarier för transport av asfalt till lager eller utläggning. Alla typer av transporter finns med. Modulen inkluderar: • Produktion och underhåll av fordon/ fartyg och vägar • Produktion av bränsle • Utsläpp från förbränning / användning av bränsle. A5 Utläggning av asfalt.	• Extraction of raw material and processing of asphalt additives. • Processing up to the end-of-waste state or disposal of final residues including any packaging not leaving the factory gate with the product. A2: Transport to asphalt plant (mandatory) • External transportation (e.g. bituminous binders, aggregates, fuels, additives) to the asphalt production plant. A3: Manufacturing of the asphalt mixture (mandatory) • Manufacturing of the asphalt mixture and co-products (e.g. heating, mixing) • Water use • Emissions of the plant (e.g. fuel burning, stack) • Packing materials used (if relevant). • Material used for maintenance (e.g. lubricants, filters) • Treatment of waste generated from the manufacturing processes. Processing up to the end-of-waste state or disposal of final residues including any packaging not leaving the factory gate with the product. • Allocation of transport of the production plant in the case of production with mobile asphalt production plants. The emissions from this transport shall be distributed over the whole production of the mobile plant as long as it is in a specific location. A4: Transport to the construction site (optional) Transport: transportation of the asphalt mixture to the construction site A5: Asphalt mixture application (optional)
--	---	---

	Här ingår energianvändning på byggarbetsplatsen. Dessutom ingår vattenförbrukning, användande av extra material och avfall som produceras under utläggningen. B1-B7 Användningsfas. Vilka moduler i användningsfasen som ingår kommer att variera från asfalttyp till asfalttyp.	- Any energy or water or material required for the application of the asphalt mixture (e.g. paving, rolling) or operation of the construction site (e.g. cleaning of equipment). - Emissions of the machinery or equipment use for the application of the asphalt mixture - In the EPD, the life cycle module scenario description should clarify whether module A5 covers a replacement layer scenario or a new road scenario. B1: Use (optional) The module “use of the asphalt mixture” covers environmental aspects and impacts arising from the asphalt in a normal use over its service life. It covers emissions of substances air, soil or water, in particular particulate emissions if relevant. The method used to calculate or estimate the emissions of particles in this stage shall be explained in the EPD. B2: maintenance of asphalt surface (optional) Includes all activities necessities during the service life of the asphalt in order to maintain all technical and functional performance of the asphalt mixture lost by environmental factor, traffic, etc. These activities are typically planned activities and include preventative maintenance. The impact of the onstruction/infrastructure maintenance (e.g. in roads the removing snow, applying salt) are no included. B3: repair (optional) Includes all activities necessities during the service life of the asphalt in order to maintain all technical and functional performance of the asphalt mixture (e.g. crack sealing, surface dressing, patching). These activities are typically no planned activities. Includes: - Materials used in the repair - Transport of the materials - Energy and water use - Transportation of waste to the management plant and its treatment. If the repair is not attributable to the asphalt, it shall not be included in the EPD.
--	---	---

	C1 Demolering / Demontering. I modulen ingår energianvändning och användande av extra material, som krävs för att riva asfaltbeläggning. C2 Transport av rivningsavfall. Här ingår transporttyp och transportavstånd till anläggningar där avfallet behandlas för slutförvaring, återanvändning eller energiutvinning. C3 Avfallshantering. Här ingår bearbetning av avfall med olika avfallshanteringsmetoder. Endast mängderna av varje fraktion anges. Om produkten återvinns visas endast mängderna i EPD utan ytterligare belastning på miljön. Processer för förbränning utan energiutvinning eller deponi beräknas som belastning på miljön. C4 Avfall för slutbehandling. Modulen inkluderar mängden avfall, som inte kan återanvändas / återvinnas, men måste bortskaffas eller behandlas utan någon positiv påverkan till en annan produkt eller ett annat system (t.ex. energiutvinning).	B4: replacement (optional) Replacement: It happens when the service life of the asphalt ends. This module involves the replacement of whole asphalt and includes not only laying the new surfacing layer but also preparation work (e.g. Inlay and overlay; speed of installation and associated consequences on traffic). It includes: • Materials used in the replacement • Transport of the materials • Energy and water use • Transportation of waste to the management plant and its treatment. B5: refurbishment (information module not considered in this PCR) B6: operational energy use (information module not considered in this PCR) B7: operational water use (information module not considered in this PCR) C1: removal of asphalt (optional) Deconstruction includes dismantling or demolition of the asphalt mixture from the construction after the service life of the construction (e.g. road, airport) is over. C2: transport waste management plant (optional) Transportation of the removed asphalt to waste processing plant, except in cases where repaving occurs. C3: waste processing (optional) Waste processing: Includes all necessary treatments for the reuse, recycling or incineration of the asphalt waste. C4: disposal (optional) Disposal: Waste disposal including physical pre-treatment and management to a landfill site or returned to nature. Emissions from waste disposal are considered part of the product system
--	--	--

	D Återvinnings- och återanvändningspotential till andra produkter/system.	under study and therefore part of this module, according to the “polluter pays principle”. D: benefits and loads beyond the system boundary (optional) The information in module D may contain technical information as well as LCA result from product post-consumer recycling, i.e. environmental benefits or loads resulting from reusable products, recyclable materials and/or useful energy carriers leaving a product system e.g. as secondary materials or fuels. This is only relevant when the asphalt is not used as a raw material in new asphalt production, and in cases whereby the construction that asphalt has been used on, has been decommissioned. In such cases, the benefits and loads of the recycling or recovery processes may be included in module D. Avoided impacts from co-products from module A to C shall not be included in Module D.
--	---	--

Bilaga 2: Inputdata för modul A1 i norska EPD-verktyget.

Material-gruppe	Navn i EPD generator	Kilde	År	Representativt for
Bitumen	Bitumen (kg)	Eurobitume (2012)	2009	Europa
	Polymermodifisert bitumen,PMB (kg)	Eurobitume (2012)	2009	Europa
	Bitumenemulsjon (kg)	Eurobitume (2012)	2009	Europa
Tilslag	Tilslag, sprengt stein 32/63 mm, 0/16 mm, 0/8 mm, 0/5 mm (kg)	EPD NCC, International EPD ® System Reg. no S-P-00843	2016	Norden
	Tilslag, sprengt stein 16/22 mm, 16/32 mm (kg)	EPD NCC, International EPD ® System Reg. no S-P-00843	2016	Norden
	Tilslag, sprengt stein 8/11 mm, 11/16 mm, 8/16 mm (kg)	EPD NCC, International EPD ® System Reg. no S-P-00843	2016	Norden
	Tilslag, sprengt stein 0/2 mm, 2/5mm, 2/8mm, 5/8 mm (kg)	EPD NCC, International EPD ® System Reg. no S-P-00843	2016	Norden
Fillere	Sement (kg)	Østfoldforskning	2015	Norge
	Steinmel (kg)	Østfoldforskning	2016	Norden
	Filler, Chalk (kg)	Østfoldforskning	2012	Norge
	Filler, Hydrate Chalk (kg)	Østfoldforskning	2012	Norge
	Flyveaske (kg)	EPD fra Eminent a/s, utarbeidet av The Danish Technological Institute	2013	Norden
Amin	Amin (kg)	Ries (2001). Data hentet fra SPINE LCI dataset	2001	Norden
Tilsetningsstoffer	Styrene-butadiene rubber (SBR) (kg)	ÖKOBAUDAT 2016-I	2016	Europa
	Polychloroprene latex (kg)	ÖKOBAUDAT 2016-I	2016	Europa
	Styrene-butadiene-styrene (SBS) (kg)	ecoinvent 3.3 Alloc Rec	2016	Europa
	Polyetylen (HDPE) (kg)	ecoinvent 3.3 Alloc Rec	2016	Europa
	Etylene-vinyl acetate (EVA) (kg)	ecoinvent 3.3 Alloc Rec	2016	Europa
	Shingel, gjenvunnet (kg)	Østfoldforskning	2017	Europa

	Cellulose fiber (kg)	ecoinvent 3.3 Alloc Rec	2016	Europa
	Voks (kg)	ecoinvent 3.3 Alloc Rec	2016	Europa
	Rejuvinator for gjenvunnet asfalt, hydrokarbonbasert olje (kg)	ecoinvent 3.3 Alloc Rec/Østfoldforskning	2016	Europa
	Rejuvinator for gjenvunnet asfalt, vegetabilsk olje (kg)	ecoinvent 3.3 Alloc Rec/Østfoldforskning	2016	Europa
Gjenvunnet asfalt	Bitumen fra gjenvunnet asfalt (kg)	Østfoldforskning	2017	Europa
	Tilslag fra gjenvunnet asfalt (kg)			Europa