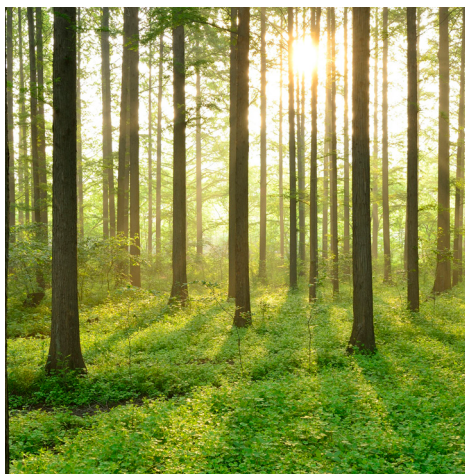


# MILJÖDEKLARATIONER FÖR ASKOR (EPD)

RAPPORT 2021:829





# **Miljödeklarationer för askor (EPD)**

## Möjligheter för askor från energiproduktion

MARKUS OLOFSGÅRD, GUNNAR AXELSSON, MARTIJN VAN PRAAGH

ISBN 978-91-7673-829-0 | © Energiforsk december 2021

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: [kontakt@energiforsk.se](mailto:kontakt@energiforsk.se) | [www.energiforsk.se](http://www.energiforsk.se)



## Förord

Denna rapport är slutrapportering av projekt 2019-116 Miljödeklarationer (EPD) för askor Del I – utmaningar och möjligheter inom Askprogrammet som bedrivs av Energiforsk. Askprogrammet verkar för att kunskap tas fram för att stimulera användningar av askor så att ingen eller ringa risk för hälsa och miljö på kort eller lång sikt föreligger.

Dagens system för miljödeklarationer av byggnadsmaterial är uppbyggt för att minimera mängden farliga ämnen i byggmaterial och konstruktioner vilket innebär att askor från energiproduktion står sig relativt dåligt i en direkt jämförelse med andra, nytvunna byggmaterial. Systematiskt arbete med miljödeklarationer har därför lyfts fram av branschen för att öka möjligheter till användning av askor i konstruktioner. Syftet med detta projekt har bland annat varit att få mer klarhet i hur miljöfördelarna med återvinning av askor kan återspeglas i miljödeklarationer för byggprodukter och miljökrav på konstruktioner. Målet har varit att kunna identifiera och analysera möjligheter och utmaningar med miljöcertifiering av askor inom befintligt certifieringssystem.

Projektet är utfört av Markus Olofsgård, Gunnar Axelsson och Martijn Van Praagh, alla på AFRY, och har finansierats av Avfall Sveriges utvecklingssatsning Energiåtervinning och Energiforsks askprogram. Denna rapport är densamma som 2022:03 som publicerats i Avfall Sveriges rapportserie.

Projektet har, från Askprogrammets sida, följts av en referensgrupp bestående av:

Märta Hasselqvist, Tekniska verken i Linköping,

Raul Grönholm, SYSAV,

Karin Karlfeldt Fedje, Renova.

Helena Sellerholm  
Programansvarig  
Askprogrammet, Energiforsk AB

Här redovisas resultat och slutsatser från ett projekt inom ett forskningsprogram som drivs av Energiforsk. Det är rapportförfattaren/-författarna som ansvarar för innehållet.

## Sammanfattning

Varje år produceras över en miljon ton restprodukter i form av askor från energiproduktion i Sverige. Askor såsom flygaska från biobränsleeldning eller sorterad bottenaska från avfallsförbränning (slaggrus) har ofta värdefulla egenskaper som kan utnyttjas till exempel för att ersätta jungfruliga material i konstruktions- och anläggningsarbeten, och i teorin även som tillsatsmedel i betongtillverkning. Trots att askorna då uppfyller samma eller liknande funktion som en produkt, betraktas dessa som avfall, och det finns idag inget systematiskt sätt att redovisa den uppenbara resursbesparingen eller andra eventuella fördelar som användningen av askor som produkt i anläggningsarbeten och konstruktion skulle medge. I den tidigare Energiforsk och Avfall Sverige-rapporten "Vem tar risken" (rapport nr 2020:01) har denna diskrepans lyfts fram. Miljöcertifiering av askor ses som en möjlig väg att minska förbehåll att använda askor i anläggningsarbeten och samtidigt lyfta relativa (miljö)fördelar som deras återvinning kan medföra.

I föreliggande projekt har vi med hjälp av en referensgrupp undersökt om en miljöcertifiering av askor, och i synnerhet det i byggsektorn vida använda certifieringssystemet EPD (Environmental Product Declaration), kan fungera som en drivkraft för att öka avsättningen av askor i konstruktion och anläggning och i så fall hur.

Vi utgår i projektet från två möjliga återvinningsfall för askor: 1. Askor används som tillsatsmedel i betongtillverkning, 2. Slaggrus används som ersättning för bergkross i anläggningsarbeten. Eftersom 1. fortfarande befinner sig i ett forskningsstadium (den återvunna askan som används i betongtillverkning idag är kolflygaska), fokuserar studien i analysen av möjligheter och fallgropar med en miljöcertifiering av askor på fall 2.

Genomgången av certifieringar och certifieringssystemen visar på att merparten av dessa är riktade mot byggnadskonstruktioner såsom hus och kontor. Bara två "system", ett i Storbritannien (kallad CEEQUAL) och Trafikverkets klimatkalkyl, riktar sig till anläggningar, dvs. konstruktioner i kontakt med och under mark.

EPD-systemet använts brett men inom det skiljs det tydligt åt hur deklARATIONEN ska göras beroende på vilka produkter det handlar om. Olika avgränsningar ska göras för olika produktkategorier för att redovisa miljöpåverkan av en byggprodukt, så kallade produktkategoriregler (product category rules, eller PCR). Produktkategorier som i dagsläget kan vara aktuella för askor i EPD-systemet är "sand, grus mfl." och "Sands, pebbles, gravel, broken or crushed stone, natural bitumen and asphalt". Dessa är anpassade till de jungfruliga materialen som namnen antyder. Produktkategoriregler definierar vilka delar av livscykeln som är aktuella att inkludera i den livscykelanalys (LCA) som ligger till grund för en EPD och som ska synliggöra en produkts "miljöprestanda" och även tillåta en jämförelse mellan olika produkter i samma kategori. I korthet:

*"En EPD kan aldrig bli bättre än den LCA den bygger på."*

EPD-systemet tillåter kompletterande kategoriregler (så kallade c-PCR). Dessa kan möjliggöra andra avgränsningar för redovisningen av miljöprestanda som normalt inte täcks av kategorireglerna. Det kan till exempel gälla återvinning, transport till användningsplatsen mfl. I dagsläget finns ingen sådan för slaggrus eller för askor som används i betongtillverkning.

Avgränsningarna i livscykelanalysen – och kvaliteten på data som används i den – spelar en avgörande roll för hur miljöpåverkan av en byggprodukt eller en restprodukt beräknas. Till exempel kan miljöaspekten ”förbrukning av icke-biogen resurser” inkluderas i en LCA för att undersöka skillnader mellan bergkross från en täkt och slaggrus som är ”över” från energiproduktion (och således inte tar några sådana resurser i anspråk). I själva verket spelar dock den skillnaden i en LCA som görs i enlighet med rådande standard relativt liten roll. Däremot sticker två miljöaspekter ut i en LCA på slaggrus som används som anläggningsmaterial jämfört med att deponera det och använda bergkross i anläggningen i stället (en studie genomförd av IVL (2020) parallellt med denna studie). Dessa miljöaspekter är a) kopplade till metallutvinning som sker ”uppströms” i produktionen av slaggrus från bottenaska, och b) utsläpp från transporter från produktionsstället till anläggningsplatsen. Bägge aspekter ingår inte nödvändigtvis i produktkategorireglerna för byggprodukter. Med en c-PCR skulle det emellertid vara möjligt att inkludera dessa som obligatoriska moment.

En annan särskilt relevant miljöaspekt i LCA är ”toxikologi”, som i grunden enbart återspeglas av halten av potentiellt hälso- eller miljöskadliga ämnen i produkten/avfallet. Dessa måste under vissa omständigheter även tas upp i en EPD som kompletterande information. Både flygaskor och slaggrus innehåller mot bakgrundshalter och i många fall mot ”jungfruliga” byggprodukter förhöjda halter av sådana ämnen. Att dessa inte eller bara i begränsad omfattning skulle kunna orsaka skador på miljön eller människors hälsa, till exempel för att ämnena ligger hårt bundna i askan eller användningen och konstruktionen minimerar riskerna, reflekteras inte i ”toxikologi” i en LCA. Detta innebär att informationen om ämnena som tas upp i en eventuell EPD för askor eller slaggrus inte nödvändigtvis skulle reflektera hälso- och miljöriskerna på ett ackurat sätt.

Studiens analys av potentialen av miljöcertifiering för askor görs i två steg: först betraktas drivkrafter och sedan hinder som finns för att få ökad avsättning av slaggrus som ersätter ”jungfruligt” material med hjälp av EPD:er. Varje hinder eller drivkraft bedöms utifrån dess potential och energi- och avfallsbranschernas möjligheter att påverka utvecklingen. Utifrån den bedömningen föreslås en övergripande strategi för hantering av identifierade hinder eller drivkraften.

Drivkrafter finns framförallt bakom ”Visad klimatnytta” och de för slaggrus relevanta certifieringssystemen hos ”Trafikverket” och ”CEEQUAL”. Med en väl utvecklad och förankrad metodik för beräkningar som avser miljöpåverkan utanför systemgränserna<sup>1</sup>, eventuellt kompletterad med utvecklade kompletterande produktkategorier i en miljöcertifiering (till exempel en c-PCR i EPD-systemet) finns potential att visa på markant klimatnytta med slaggrus

<sup>1</sup> som benämns Modul D i EPD-systemet och tar upp aspekter som ligger utanför råvaruförsörjning, transporter, tillverkning och End of life

jämfört med bergkross. Detta skulle öka efterfrågan i alla projekt där markabeten ingår i den totala klimatbedömningen. Därutöver skulle en fördjupad dialog med Trafikverket kunna leda till att slaggrus blir ett "gott exempel" på hur klimatpåverkan i infrastrukturprojekt kan reduceras. Då skulle slaggrus läggas till entreprenörernas verktygslåda för att nå trafikverkets klimatomål, och efterfrågan skulle öka. Detta förutsätter dock att det finns en metodik för "Visad klimatnytta". En liknande potential skulle finnas i ett system som liknar det brittiska CEEQUAL.

Som huvudsakliga hinder i EPD-systemet för en ökad avsättning av slaggrus som en ersättning för "jungfruliga" produkter lyfts följande fram: "Datatillgänglighet och -kvalitet", "Tid- och resursåtgång", "(Eko)toxicitet" och "Utebliven klimativinst". Datatillgänglighet och -kvalitet är ett hinder eftersom det saknas specifika data på slaggrus i databaserna som används i LCA för EPD. Således reflekteras inte upptag av koldioxid under lagringen av slaggrus i en beskrivning av miljöpåverkan. Det kan vara arbetskrävande att samla in – och i vissa fall svårt att kommunicera – sådan data och den beräknade miljöpåverkan. Att ta fram underlag för en EPD kan vara tids- och resurskrävande, även utan att ta hänsyn till processtekniska egenskaper enligt ovan.

"Ekotoxicitet" är ingen av kärnkategorierna i en EPD, utan det kan tas upp som "Övrig information". En sådan hänvisning måste dock ha bred acceptans i branschen och bland myndigheter. Lika stora utmaningar finns för att redovisa eventuella "klimatvinster" med användning av slaggrus. Utan väl utvecklade produktkategoriregler inom EPD-systemet är risken stor att en LCA för slaggrus inte skulle visa på några klimatvinster, eftersom effekterna "uppströms" vid sortering av bottenaska inte nödvändigtvis ingår. Om "klimatvinster" med användning av slaggrus i anläggningsarbeten ska lyftas fram med EPD kan detta ske via den så kallade modul D (se ovan), eller genom att utveckla alternativa produktkategoriregler (en kompletterande PCR).

Slutsatserna av studien är följande:

- Askor som tillsats i till exempel betong(tillverkning) eller andra byggprodukter passar väl in i befintliga certifieringssystem såsom EPD. Detta beror på att systemen är inriktade på å ena sidan byggprodukter och å andra sidan byggnads- och konstruktionsdelar där betong spelar en stor eller avgörande roll för miljöprestandan.
- EPD för slaggrus kan fungera som drivkraft för ökat nyttiggörande, men endast i Trafikverksprojekt eller liknande som anammar samma krav som Trafikverket. I övriga fall stärker inte en genomförd EPD slaggrusets konkurrenskraft.

Att ta fram LCA för askor (som alltid är en förutsättning för EPD men kan även göras utanför systemet), är en fördel i samband med anläggningsprojekt som kräver hänsyn till klimateffekter och andra miljöaspekter (som i CEEQUAL, det enda befintliga certifieringssystemet för anläggningsarbeten i Storbritannien). I det fallet bör den parallellt med detta arbete genomförda IVL-studien (IVL, 2020) kunna användas. Om Trafikverket bedöms som en nyckelspelare finns det två frågor som bör adresseras; riktlinjer för Modul D och framtagande av en c-PCR.

## Nyckelord

Miljöcertifiering, EPD, LCA, askor, slaggrus, miljöprestanda, klimatpåverkan, ekotoxikologi

## Summary

Every year, far more than one million tonnes of waste are produced in the form of ashes from energy production in Sweden. Ashes such as fly ash from biofuel or sorted bottom ash from waste incineration often have valuable properties that can be utilized to replace virgin materials in construction and civil engineering work, and in theory also as additives in concrete production. Although ashes in those cases fulfill the same or similar function as products, they are still considered waste, and there is currently no systematic way of reporting the obvious resource savings or other possible benefits that the use of ashes as a product in construction work would allow. In the previous report "Who takes the risk" (report no. 2020: 01, by Energiforsk and the Swedish Waste Association), this discrepancy has been highlighted. Environmental certification of ashes is seen as a possible way to reduce reservations to use ashes in construction work, and at the same time highlight relative (environmental) benefits that their recycling could entail.

With the help of a reference group, we have investigated whether an environmental certification of ashes, and in particular the certification system EPD (Environmental Product Declaration, which is widely used in the construction sector) can act as a driving force to increase the use of ashes in construction and civil engineering, and if that is the case, how.

To begin with, we focused on two possible recycling cases for ashes: 1. Ash is used as an additive in concrete production, 2. Sorted bottom ash is used as a replacement for natural crushed rock in construction works. Since 1. is still in a research stage (the recycled ash used in concrete production today is coal fly ash), we turn the study's focus to analyzing possibilities and pitfalls with an environmental certification of ashes according to case 2.

A review of certifications and certification systems shows that most of these are aimed at building structures such as houses and offices. Only two "systems", one in the UK (called CEEQUAL) and the Swedish Transport Administration's (*Trafikverket*) climate calculation tool, are aimed at earth constructions, i.e. structures in contact with the ground or underground.

The EPD system has been widely used, but provides particular rules depending on which product group it is applied to. Different delimitations must be made for different product categories in order to report the environmental impact of a construction product, so-called product category rules (PCR). Product categories that may currently be relevant for ashes in the EPD system are "sand, gravel, etc." and "Sands, pebbles, gravel, broken or crushed stone, natural bitumen and asphalt". These are adapted to virgin materials, as the names suggest. Product category rules define which parts of the product's life cycle are relevant to include in the life cycle analysis (LCA). This LCA forms the basis for every EPD; its purpose is to make a product's 'environmental performance' visible and also allow a comparison between different products in the same category. In short:

"An EPD can never be better than the LCA it is based on."

The EPD system allows supplementary category rules (so-called c-PCR). These may enable other delimitations for the reporting of environmental performance that are not covered by the ordinary category rules. This may, for example, apply to recycling, transport to the place of use, etc. At present, there is no such c-PCR for gravel or for ashes used in concrete production.

The delimitations of the life cycle analysis - and the quality of data used in it - play a decisive role in how the environmental impact of a construction product, or a waste or residual product for that matter, is calculated. For example, the environmental aspect "consumption of abiotic resources" can be included in an LCA to investigate differences between crushed rock from a quarry and sorted bottom ash that is "left over" from energy production (and thus does not use any such resources). However, the differences in performance regarding this aspect in a standard-LCA plays a relatively small role for assessing environmental performance. Two other environmental aspects do stand out in such an LCA (as derived from a study carried out by the Swedish Environmental Institute (IVL, 2020) parallel to this study): a) aspects linked to metal extraction that takes place "upstream" in the sorting of bottom ash, and b) emissions from transports from the production site to the construction site. Both aspects are not necessarily included in the product category rules for construction products. With a future c-PCR, however, it would be possible to include these as mandatory steps.

Another particularly relevant environmental aspect in LCA is 'toxicology', which is basically only reflected in the content of potentially harmful substances or substances in the product / waste. These must under certain circumstances also be included in the EPD as supplementary information. Both fly ash and sorted bottom ash contain elevated levels of such substances against background levels, and in many cases, against "virgin" construction products. This means that the information on the substances included in a potential EPD for ash or sorted bottom ash would not necessarily reflect the health and environmental risks in an accurate manner.

The study's analysis of the potential of environmental certification for ashes is done in two steps: first, driving forces are considered and then obstacles that exist to increase the use of sorted bottom ash replacing "virgin material", aided by EPDs. Each obstacle or driving force is assessed on the basis of its potential and the energy and waste industries' opportunities to influence its development. Based on that assessment, an overall strategy is proposed for dealing with identified obstacles or the driving force.

Driving forces are mainly behind "Demonstrated climate benefit" and the certification systems relevant for aggregates at *Trafikverket* and "CEEQUAL". With a well-developed and well-established methodology for calculations that relate to environmental impact outside system boundaries, possibly supplemented with complementary product categories in an environmental certification (for example a c-PCR in the EPD system), there is potential to show significant climate benefits with sorted bottom ash compared to natural crushed rock.

This would increase demand in all projects where earth construction processes are included in the overall climate assessment. In addition, an in-depth dialogue with

*Trafikverket* could lead to sorted bottom ash becoming a “good example” of how climate impact in infrastructure projects can be reduced. Then sorted bottom ash would be added to the contractors' toolbox to achieve *Trafikverket's* climate goals, and demand would increase. However, this presupposes that there is a methodology for "Demonstrated climate benefit". Systems like CEEQUAL might offer similar potential.

The main obstacles in the EPD system to increase the use of sorted bottom ash as a replacement for "virgin" products are highlighted as follows: "Data availability and quality", "Time and resource consumption", "(Eco)toxicity" and "Missed climate benefit". Data availability and quality is an obstacle as there is no specific data on sorted bottom ash in the databases used in the LCA for EPD. Thus, the uptake of carbon dioxide during the storage of sorted bottom ash is not reflected in a description of environmental impact. It can be labor-intensive to collect - and in some cases difficult to communicate - such data and the estimated environmental impact.

"Ecotoxicity" is not one of the core categories in an EPD but can be referred to as "Other information". However, such a reference must enjoy wide acceptance in the industry and among authorities. There are equally great challenges in reporting any "climate gains" using sorted bottom ash. Without well-developed product category rules within the EPD system, there is a great risk that an LCA for sorted bottom ash would not show any climate benefits, as the effects "upstream" when sorting bottom ash are not necessarily included.

If “climate gains” with the use of sorted bottom ash in construction work are to be highlighted with EPD, this can be done via the so-called module D (see above), or by developing alternative product category rules (a c-PCR).

The conclusions of the study are as follows:

- Ash as an additive in, for example, concrete (manufacturing) or other construction products fits well into existing certification systems such as EPD. This is because the systems are focused on construction products on the one hand and building and construction parts on the other, where concrete plays a large or crucial role in environmental performance.
- EPD for sorted bottom ash can function as a driving force for increased utilization, but only in *Trafikverket's* projects or the like that adopt the same requirements. In other cases, an implemented EPD does not strengthen the sorted bottom ashes' competitiveness.

Developing LCA for ashes (which is always required for EPD but feasible outside the EPD-system), is advantageous for construction projects that require consideration of climate effects and other environmental aspects (as in CEEQUAL in the UK). It should be possible to base this on the Swedish Environmental Institute's LCA-study (IVL, 2020). If *Trafikverket* is judged to be a key player, there are two issues that should be addressed; guidelines for Module D and the development of a c-PCR.

# Innehåll

|                  |                                                       |           |
|------------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>         | <b>Begrepp och förkortningar</b>                      | <b>12</b> |
| <b>2</b>         | <b>Bakgrund och syfte</b>                             | <b>13</b> |
| 2.1              | Nulägesanalys                                         | 14        |
| 2.2              | Metod                                                 | 14        |
| <b>3</b>         | <b>Resultat</b>                                       | <b>15</b> |
| 3.1              | Allmänt om miljövarudeklarationer och dess ramverk.   | 15        |
| 3.2              | Miljövarudeklarationer (EPD) inom bygg och anläggning | 16        |
| 3.2.1            | Potentiella EPD för askor                             | 18        |
| 3.2.2            | Påverkanskategorier                                   | 21        |
| 3.3              | regelverk, andra certifieringar och beställarkrav     | 23        |
| 3.3.1            | Sammanfattning av bedömningssystem, byggnader         | 24        |
| 3.4              | Certifieringssystem för byggmaterial                  | 25        |
| 3.4.1            | Sammanfattning av bedömningssystem, byggmaterial      | 25        |
| 3.5              | Trafikverkets klimatkalkyl och klimatdeklaration      | 25        |
| 3.6              | Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg (BM)              | 26        |
| 3.7              | Lag om klimatredovisning                              | 27        |
| <b>4</b>         | <b>Analys</b>                                         | <b>28</b> |
| 4.1              | Drivkrafter                                           | 28        |
| 4.1.1            | Visad klimatnytta                                     | 29        |
| 4.1.2            | Trafikverket                                          | 30        |
| 4.1.3            | CEEQUAL                                               | 30        |
| 4.2              | Hinder                                                | 30        |
| 4.2.1            | Datatillgänglighet/datakvalitet                       | 33        |
| 4.2.2            | Tid-/resursåtgång                                     | 33        |
| 4.2.3            | Ekotoxicitet                                          | 33        |
| 4.2.4            | Utebliven klimativinst                                | 33        |
| <b>5</b>         | <b>Slutsats och förslag till vidare arbete</b>        | <b>34</b> |
| 5.1              | Modul D                                               | 34        |
| 5.2              | Kompletterande produktkategoriregler                  | 35        |
| 5.3              | Ekotoxicitet                                          | 35        |
| <b>6</b>         | <b>Källor och referenser</b>                          | <b>36</b> |
| <b>Bilaga A:</b> | <b>Systemgränser i PCR 2019:14</b>                    | <b>37</b> |
| <b>Bilaga B:</b> | <b>Certifieringssystem inom bygg och anläggning</b>   | <b>38</b> |
| <b>Bilaga C:</b> | <b>Bedömningssystem för byggprodukter</b>             | <b>43</b> |

# 1 Begrepp och förkortningar

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EPD              | Environmental Product Declaration (EPD) systemet är ett program för miljövarumärkning enligt ISO-standard 14025.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| LCA <sup>2</sup> | Livscykelanalys, en grundsten i många miljödeklarationer såsom EPD. Livscykelanalyser utförs normalt enligt särskild standard, tex. SS-EN ISO 14044:2006, därutöver finns särskilda riktlinjer och beräkningsmetoder, tex. för LCA av byggnader (SS-EN 15978:2011).                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PCR              | Produktkategoriregler (product category rules) som sätter ramarna inom EPD-systemet hur en EPD ska tas fram för en produkt inom gällande kategori.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| c-PCR            | Kompletterande produktkategoriregler (complementary product category rules)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| UN-CPC           | Den centrala produktklassificeringen enligt UN (Central Product Classification <sup>3</sup> , CPC) utgör en omfattande klassificering av alla produkter, inklusive varor och tjänster. CPC klassificerar produkter baserat på varornas fysiska egenskaper eller på de tjänster som tillhandahålls. CPC utvecklades främst för att förbättra harmoniseringen mellan olika ekonomiska och relaterade statistikområden och för att stärka nationalräkenskapernas roll som ett instrument för samordning av ekonomisk statistik. |

<sup>2</sup> Med information om LCA finns främst i ISO-standard 14040/14044 som beskriver generella krav vid genomförandet av en LCA, ISO-standard 14025 specificerar sedan hur LCA-information kan användas i olika typer av utredningar/beräkningar, ett ytterligare lästips är "Hitch hiker's guide to LCA" av Baumann och Tillmann.

<sup>3</sup> <https://unstats.un.org/unsd/classifications/unsdclassifications/cpcv21.pdf>

## 2 Bakgrund och syfte

Under varje år produceras över en miljon ton restprodukter i form av askor från energiproduktion i Sverige. Askor såsom flygaska från biobränsleeldning eller sorterad bottenaska (slaggrus) från avfallsförbränning har ofta värdefulla egenskaper som kan utnyttjas till exempel för att ersätta jungfruliga material i konstruktions- och anläggningsarbeten, och i teorin även som tillsatsmedel i betongtillverkning. I enlighet med Avfallsförordningen (SFS 2011:927) klassas askor normalt som ett avfall, då producenterna avser eller är skyldiga till att göra sig av med dessa. Att använda askor i konstruktion och anläggningar kräver som en följd av avfallsklassningen att en sådan användning anmäls till den kommunala miljönämnden i enlighet med miljöprövningsförordningen (2013:251) som återvinning av icke-farligt avfall i anläggningsarbeten. Detta ställer producenter och användare av askorna inför särskilda utmaningar.

I andra europeiska länder såsom Danmark, Frankrike, Storbritannien, Nederländerna och Tyskland har till exempel slaggrus kommit till användning i som förstärkningslager i vägbyggen i mycket större utsträckning. Användningen leder till en tydlig besparing av jungfruliga material såsom naturgrus eller bergkross, som inte minst enligt ett EU-direktiv anger att uttaget av just naturgrus och bergkross ska reduceras (Vattendirektivet 2000/60/EG). I Finland används ungefär hälften av den producerade flygaskan inom olika konstruktionssammanhang (SLU, 2021). Även i Sverige finns goda exempel på askanvändning i anläggningsprojekt. Därutöver har energiaskor som härstammar från biobränsleeldning (eller avfallsförbränning om avfallet har biogent ursprung) inte gett upphov till ett netto CO<sub>2</sub>-tillskott, och bör stå sig väl om en upphandlare eller byggherre ställer särskilda krav på att minimera konstruktionens CO<sub>2</sub>-avtryck. Dessa positiva egenskaper och det faktum att slaggrus har visat sig kunna uppfylla relevanta tekniska krav som ställs på det som byggmaterial bör öppna för möjligheter att "friklassa" slaggrus från avfall till att bli en produkt genom så kallade End-of-Waste kriterier. Dessa saknas för närvarande i Sverige<sup>4</sup>.

Oavsett klassning så innebär en användning av askor i en konstruktion, anläggning eller betongtillverkning att de ersätter en "jungfrulig" produkt och används som en sådan. Å ena sidan kan avfallsklassningen och den administrativa bördan som en återvinning av avfall innebär, eller förhöjda halter av potentiellt förorenande ämnen i återvunnet material, vara avskräckande för byggherrar eller entreprenörer. Å andra sidan finns inget systematiskt sätt att redovisa den uppenbara resursbesparingen eller andra eventuella fördelar som användningen av askor skulle medge. I den tidigare Energiforsk och Avfall Sverige-rapporten "Vem tar risken" (rapport nr 2020:01) har denna diskrepans lyfts fram och miljöcertifiering av askor sågs som en möjlig väg att minska förbehåll att använda askor i anläggningsarbeten.

Föreliggande projekt syftar till att undersöka just om en miljöcertifiering av askor, och i synnerhet det i byggsektorn vida använda certifieringssystemet EPD

<sup>4</sup> Naturvårdsverket har fått i uppdrag av regeringen att utreda möjligheter till end-of-waste kriterier (Regeringsbeslut 2020-12-22).

(Environmental Product Declaration), kan fungera som en drivkraft för att öka avsättningen av askor i konstruktion och anläggning. Dessutom ska projektet lyfta fram vilka hinder det kan finnas för att använda sig av ett miljöcertifieringssystem.

## 2.1 NULÄGESANALYS

Årligen uppkommer över 1 Mton askor som avfall från energiproduktion (biobränsle, avfallsförbränning mfl., totalt genererade energibranschen 1,9 Mton avfall i Sverige år 2018, varav merparten askor (Naturvårdsverket, 2020)). Ett uttalat mål inom EU och Sverige är att minska uppkomsten av avfall och främja en cirkulär ekonomi. Valet av avfallshanteringssystem ska enligt ramdirektivet för avfall vara bäst för miljön ur ett livscykelperspektiv. Att återvinna askor mot bakgrunden av deras tekniska egenskaper eller innehåll av värdefulla (grund)ämnen ligger helt i linje med de gemenskapliga och även Sveriges nationella mål. Slaggrus, det vill säga sorterad bottenaska från avfallsförbränning, och även andra askor används i relativ stor utsträckning som täckmaterial i samband med förbättring av nedlagda deponier och/eller för sluttäckning av dessa. Det finns även ett stort antal exempel på när askor framgångsrikt har använts som konstruktionsmaterial i skogsvägar, tillfartsvägar för tung trafik, återvinningscentraler mfl. Därutöver används en betydlig mängd askor som gödslingsmedel i skogar.

Samtidigt ökar kraven på att redovisa miljöprestanda av hela byggnadskonstruktioner eller byggprodukter. Detsamma gäller även konstruktioner och anläggningar som ska projekteras och byggas i Trafikverkets regi. För att öka möjligheterna att öka användningen av askor, eller till och med för att möjliggöra en sådan återvinning i framtiden, kan askor behöva omfattas av miljöcertifieringar.

## 2.2 METOD

Projektet bygger på två huvudsakliga datainsamlingsspår. Dels samlas data om regelverk, certifieringar och beställarkrav som har bäring på askor och EPD in dels studeras hur metodiken i EPD-systemet visar på miljömässiga fördelar med askprodukter.

Vid framtagandet av en EPD krävs att ett flertal olika kärnindikatorer tas fram. I studien som lett till denna rapport har författarna fokuserat på tre av dessa: Klimatpåverkan, ekotoxicitet och "abiotic depletion" (användning av ändliga icke-organiska resurser såsom sand, grus och sten). Anledningen till urvalet är att dessa faktorer bedömts vara mest kritiska för att kunna använda resultatet i EPD för att stärka konkurrenskraften hos askor.

Efter insamlingen används datan för att göra en översiktlig analys av hinder och drivkrafter för att nyttja EPD:er för ökad avsättning för askor inom bygg- och konstruktionssektorn.

Projektet har genomförts med hjälp av en engagerad referensgrupp bestående av representanter från energi- och återvinningsbranschen. Rapporten har granskats av Kristin Fransson och Sofia Maghder, båda Afry.

## 3 Resultat

### 3.1 ALLMÄNT OM MILJÖVARUDEKLARATIONER OCH DESS RAMVERK.

Den internationella standarden för EPD (ISO 14025) bygger på att en EPD ska vara enkel, tillförlitlig och jämförbar. Informationen i en EPD baseras till största del på en livscykelanalys (LCA) av produkten. En LCA för en produkt kan vara utformad på olika sätt vad gäller t.ex. systemgränser, funktionell enhet och miljöpåverkanskategorier. Hur man väljer att utforma sin LCA beror framförallt på hur man har tänkt använda den. Vissa LCA:er är avsedda att användas internt inom företag för t.ex. produkt- och processutveckling, andra är avsedda för forskningsändamål och ytterligare andra är avsedda för jämförelse med liknande produkter eller tjänster och kan vara tänkta att användas för marknadsföringsändamål. För mottagaren av LCA:n är det därför viktigt att informera sig om vilka metodval som gjorts.

En LCA som görs inom EPD-systemet måste följa vissa produktspecifika regler (Product Category Rules, PCR) och således ISO 14025 standarden. Dessutom behöver man för att upprätta en EPD genomföra en extern granskning av den underliggande LCA:n. Detta innebär att en EPD inom givna systemgränser är väl lämpad för jämförelse då de metods specifika förutsättningarna vid genomförandet av LCA:n som ligger till grund för EPD:n är förutbestämda. Däremot ska man vara försiktig med att jämföra en EPD med en LCA gjord enligt andra metodförutsättningar då resultaten för dessa även för samma produkt kan skilja sig åt markant.

En EPD beskriver omfattningen av flera olika miljöproblem, bl.a. klimateffekter, försurning, övergödning och marknära ozonbildning. Deklarationen är inte en garanti för att produkten är miljövänlig eller miljömässigt bättre än andra produkter och det finns inga tröskelvärden att jämföra mot. En EPD är snarare ett redskap för att jämföra produkter och tjänster utifrån en transparent deklARATION. De kan även användas som informationskälla från råvaruleverantörer och vid upphandling och inköp. Det internationella EPD-systemets regelverk ger vägledning och ställer krav för hur livscykelanalyserna ska genomföras och hur en EPD ska sammanställas. Efter att en EPD granskats och tredjepartsverifierats av en godkänd oberoende part, registreras och publiceras den på inom ett EPD-program, t.ex. EPD International ([www.environdec.com](http://www.environdec.com)).

Under avsnittet "ytterligare information" i en EPD finns också en möjlighet att beskriva egenskaper som inte framgår från LCA-resultaten. Det rekommenderas att i en EPD ge information som gör det möjligt att jämföra med benchmarkprodukter och tydliggöra skillnaden. Detta kan ge ytterligare möjligheter att dokumentera användningen av askor i en EPD.

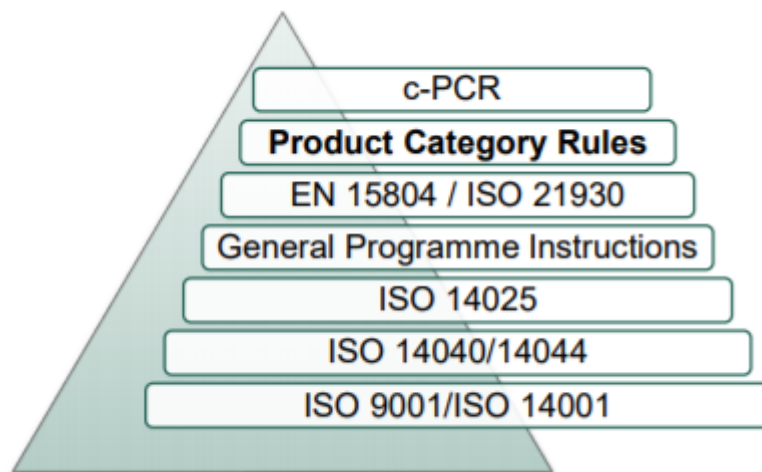
EPD systemet är ett program för miljövarumärkning enligt ISO 14025. Programmet säkerställer att standarder och regelverk verkligen följs. På programoperatörernas hemsidor finns öppna databaser med de miljövarudeklARATIONER som publicerats inom respektive program. Än så länge finns inga sammanslagna databaser, utan man måste söka individuellt. Programoperatören EPD International (Environdec)

är baserad i Sverige, men det finns även andra programoperatörer som är relevanta på den svenska marknaden, bland annat Institute Bauen und Umwelt (IBU) samt EPD Norge.

### 3.2 MILJÖVARUDEKLARATIONER (EPD) INOM BYGG OCH ANLÄGGNING

Inom bygg- och anläggningsbranschen har kraven på miljö och hållbarhet ökat och allt fler väljer att certifiera sina byggprodukter. Miljövarudeklarationer eller EPD (Environmental Product Declaration) är ett sätt att visa en byggprodukts miljöpåverkan genom livscykelanalys och bygger på en livscykelanalys. Denna redovisas enligt det internationella EPD-systemet.

Metoden för att utveckla en EPD bygger på styrande dokument på flera nivåer med utgångspunkt i ISO 9001/14001, vilket illustreras i figuren nedan. De två dokumenten i toppen av pyramiden är de som till sist direkt styr utformandet av en EPD och den bakomliggande LCA:n.



Figur 1. Hierarki av styrande dokument för EPD

ISO 9001/14001 beskriver hur en organisation ska bedriva systematiserat miljö- och kvalitetsarbete. I Standarden ingår ett uttalat livscykelperspektiv, principerna ligger till grund för ett EPD arbete, bolaget i sig behöver dock inte vara certifierat.

ISO 14025 specificerar sedan hur LCA-information kan användas i olika typer av miljömärkning och miljödeklarationer, av typ I, typ II eller typ III. En EPD är en miljödeklaration typ III, som är den mest robusta. För denna typ av deklaration krävs generella programinstruktioner, produktspecifika regler och tredjepartsverifiering.

EN 15804, eller EN 15804:2012+A2:2019 som är benämningen på den senaste uppdateringen, utgör grunden för de produktspecifika reglerna (PCR) för konstruktionsmaterial.

EN 15804 är väldigt bred och omfattar ett antal olika produkttyper. Standarden listar en icke uttömmande lista med undergrupper. Dessa undergrupper redovisas i tabell nedan.

**Tabell 3-1 Identifierade undergrupper inom EN 15804**

| <b>Code</b> | <b>UN CPC name</b>                                                                                                                                            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 151         | Monumental or building stone                                                                                                                                  |
| <b>153</b>  | Sands, pebbles, gravel, broken or crushed stone, natural bitumen and asphalt                                                                                  |
| 154         | Clays                                                                                                                                                         |
| 311         | Wood, sawn or chipped lengthwise, sliced or peeled, of a thickness exceeding 6 mm; railway or tramway sleepers (cross-ties) of wood, not impregnated          |
| 313         | Wood in the rough, including those treated with paint, stains, creosote or other preservatives; railway or tramway sleepers (cross-ties) of wood, impregnated |
| 314         | Boards and panels                                                                                                                                             |
| 315         | Veneer sheets; sheets for plywood; densified wood                                                                                                             |
| 316         | Builders' joinery and carpentry of wood (including cellular wood panels, assembled parquet panels, shingles and shakes)                                       |
| 362         | Other rubber products                                                                                                                                         |
| 363         | Semi-manufactures of plastics                                                                                                                                 |
| 369         | Other plastics products                                                                                                                                       |
| 371         | Glass and glass products                                                                                                                                      |
| 373         | Refractory products and structural non-refractory clay products                                                                                               |
| <b>374</b>  | Plaster, lime and cement                                                                                                                                      |
| <b>375</b>  | Articles of concrete, cement and plaster                                                                                                                      |
| 376         | Monumental or building stone and articles thereof                                                                                                             |
| 379         | Other non-metallic mineral products n.e.c.                                                                                                                    |
| 412         | Products of iron or steel                                                                                                                                     |
| 415         | Semi-finished products of copper, nickel, aluminium, lead, zinc and tin or their alloys                                                                       |
| 416         | Other non-ferrous metals and articles thereof (including waste and scrap of some metals); cermets and articles thereof                                        |
| 421         | Structural metal products and parts thereof                                                                                                                   |
| 541         | General construction services of buildings                                                                                                                    |
| 542         | General construction services of civil engineering works                                                                                                      |
| 543         | Site preparation services                                                                                                                                     |
| 544         | Assembly and erection of prefabricated constructions                                                                                                          |
| 545         | Special trade construction services                                                                                                                           |
| 546         | Installation services                                                                                                                                         |
| 547         | Building completion and finishing services                                                                                                                    |

EN 15804 tolkas till produktspecifika regler, PCR (Product Category Rules) inom ramen för de olika programmen. I Sverige publiceras dessa hos Programägaren för EPD programmet, Environdec. Det aktuella PCR-dokumentet för uttolkning av EN 15804 är PCR 2019:14.

För de olika listade grupperna ovan finns möjligheten att utveckla en *Complementary PCR*, c-PCR. En c-PCR har möjlighet att förtydliga regler för specifika produkter och ger därmed möjlighet att beräkna fler delar av livscykeln som exempelvis användningsfasen. En c-CPR kan även komma med förtydliganden kring beräkningar av återvinningsscenario och miljöeffekter utanför systemgränserna.

Det är i huvudsak reglerna i PCR och C-PCR som styr beräkningsmetodiken i den LCA som skall ligga till grund för en EPD.

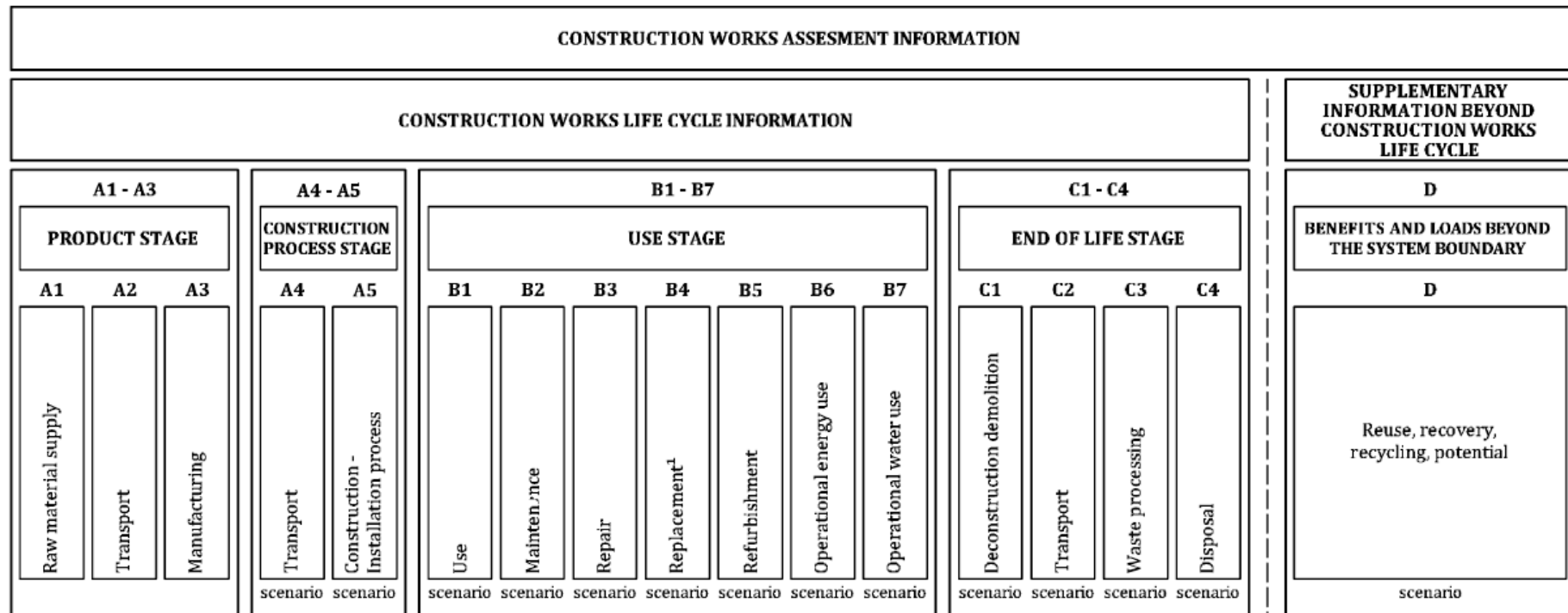
### 3.2.1 Potentiella EPD för askor

De produktkategoriregler som är aktuella för askor i en svensk kontext är PCR 2019:14, som är en uttolkning av EN 15804:A1+A2. Denna PCR definierar vilka delar av livscykeln som är aktuella att inkludera i den LCA som ligger till grund för en EPD.

I dagsläget finns det olika möjliga systemgränser för en EPD för byggprodukter. Vilka som är applicerbara beror bl.a. på om det finns en C-PCR för den specifika typen av byggprodukt och på om EPD:n görs för ett byggmaterial eller en annan aktivitet kopplad till byggande (s.k. construction service). Slaggrus omfattas i dagsläget inte av en C-PCR vilket gör att två varianter på systemgränser för LCA:n är möjliga inom EPD-systemet. Vilken som används är upp till användaren att definiera, dock måste systemgränserna framgå tydligt i EPD-rapporten.

Detta innebär att två varianter av systemgränssättning blir aktuella för en EPD på slaggrus. I det första alternativet är det obligatoriskt att inkludera transport och behandling av råmaterial (Product stage, A1-A3), avfallshantering inklusive transporter (End of life, C1-C4) samt eventuella effekter utanför de definierade systemgränserna (Benefits and loads beyond the system boundary, D). I det andra alternativet är det förutom ovanstående även valbart att inkludera byggfasen (Construction process stage, A4-A5) samt användningsfasen (Use stage, B1-B7). Dessa faser inkluderar bl.a. transport till byggplatsen, byggande och underhåll.

Vad som ingår i respektive informationsmodul redovisas översiktligt nedan, se Figur 2 för en illustration av modulerna.



Figur 2. Beskrivning av de olika modulerna i PCR 2019:14 (del av figur från SS-EN 15804\_2012+A2:2019)

#### A1 – Raw material Supply (råvaruförsörjning)

När aska är att betrakta som avfall påbörjas beräkningen av askans miljöpåverkan i samband med insamlandet av askan. Tidigare steg såsom transport till förbränning eller utsläpp från förbränning allokeras inte till askan.

#### A2 - Transports (transporter)

A2 inkluderar transporter inom ramen för produktion exempelvis transporter mellan förbränningsanläggningen och behandlingsanläggning. Transport till byggplats inkluderas dock inte i detta steg utan i A4 som ligger utanför aktuella systemgränser

#### A3 - Manufacturing (tillverkning)

Miljöpåverkan från ytterligare bearbetning av en aska ska belasta produkten/materialet som askan kommer att användas i.

#### C1-C4 – End of life (återvinning, avfallshantering)

Modul C1-C4 rör demontering och avfallshantering vid slutet av produktens livslängd. I många fall kommer en sådan hantering inte att vara aktuell och i de fall den är aktuell kommer den sannolikt inte skilja sig åt mellan bergkross och slaggrus.

#### D - Benefits and loads beyond system boundary (miljöpåverkan utanför systemgränserna)

Modul D ska redovisa positiva och negativa miljöaspekter av flöden som lämnar systemet under A1-A3 och C1-C4. Vid produktion av slaggrus från bottenaska separeras metaller från övrigt material. I en EPD behandlas dessa metaller som biprodukter och miljöpåverkan från tidigare steg i processen fördelas på de olika utflödena. Om det ekonomiska värdet skiljer sig åt mycket görs det baserat på ekonomiskt värde, annars baserat på fysikaliska storheter som t.ex. massa. Inom LCA är det vanligt att man i stället för allokering av biprodukter använder sig av systemexpansion. Detta innebär att man för biprodukterna kan tillgodoräkna sig den miljöpåverkan som undviks genom att man inte behöver producera biprodukten på konventionellt sätt. I fallet med slaggrus är metaller en biprodukt från produktionen. I en LCA med systemexpansion får detta tillgodoräknas som undviken produktion av jungfruliga metaller vilket får till följd att den totala miljöpåverkan från produktion av slaggrus blir negativ, det vill säga att produktion av slaggrus faktiskt minskar de totala utsläppen. Denna metod användes i en LCA-studie genomförd av IVL (2020) och visade att denna faktor var den klart dominerande för klimatpåverkan från slaggrus. Systemexpansion är emellertid inte accepterat inom EPD-systemet men inom modul D finns eventuellt möjlighet att få till motsvarande effekt.

Sammantaget innebär detta att data för miljöpåverkan för slaggrus i en EPD slutar vid anläggningens grind, med undantag för data i modul D. Detta under antagandet att avfallshantering av ballastmaterial inte utgör någon miljöpåverkan.

Just nu är det inte obligatoriskt att inkludera t.ex. transport till användningsplats eller användningsfasen. I praktiken innebär detta att de flesta EPD:er för exempelvis sand, grus och stenkross som har användningsområden liknande slaggrusets enbart innehåller A1-A3, C1-C4 samt D.

Tidigare PCR ställde enbart krav på att redovisa A1-A3. Flertalet av redan framtagna EPD baseras på den och utelämnar således C1-C4 och D. Det leder även till att A1-A3 är mer väldefinierade och har bättre tillgång till jämförande data.

För att göra det obligatoriskt att inkludera även bygg- och användningsfaserna (A4-A5 samt B1-B7) skulle en C-PCR behöva utvecklas som komplement till PCR 2019:14. Detta finns i dagsläget för betong och betongprodukter men inte för slaggrus som antas ingå i undergruppen "*Sands, pebbles, gravel, broken or crushed stone, natural bitumen and asphalt*" i Tabell 3-1 i [EN 12620](#).

#### *Betong, cement och murbruk*

För betong finns som tidigare nämnt flera olika C-PCR beroende på vad slutprodukten är. De mest relevanta är

- sub-PCR för betong och betongelement (EN 16757:2017, Sub-PCR to PCR 2012:01 (v2.31) PCR 2012:01-SUB-PCR-G). Ett flertal EPD:er för betongfundament baserade på denna sub-PCR finns publicerade på [www.environdec.com](http://www.environdec.com).
- sub-PCR för cement och murbruk (CEMENT AND BUILDING LIME EN 16908:2017, Sub-PCR to PCR 2012:01 (v2.31) PCR 2012:01-SUB-PCR-H)

I och med den befintliga C-PCR finns möjlighet att välja en typ av EPD där transport till bygge och användarskede är inkluderade, även om modul A1-A3 är där de största skillnaderna återfinns i detta fall. Tidigare LCA:er har visat på en klimatvinst då flygaska från förbränning av kol ersätter cement i betongtillverkning (The Norwegian EPD Foundation, 2017). Detta gäller dock specifikt för flygaska från kolförbränning som är den huvudsakligt kommersialiserade tekniken.

### **3.2.2 Påverkanskategorier**

Utöver att definiera systemgränserna specificerar PCR:en även ett antal nyckelindikatorer (core indicators). Dessa är påverkanskategorier som alltid måste inkluderas i LCA:n som ligger till grund för EPD:n. För konstruktionsprodukter är dessa nyckelindikatorer följande:

- Klimatpåverkan
- Ozonnedbrytning
- Försurning
- Övergödning
- Bildandet av marknära ozon
- Nyttjandet av ändliga resurser
- Vattenanvändning

Vid en inledande analys är det främst i påverkanskategorierna klimatpåverkan och nyttjande av ändliga resurser som en EPD skulle kunna stärka askors konkurrenskraft gentemot bergkross eller naturgrus då det är dessa frågor som är de mest aktuella i dagsläget. Även ekotoxicitet finns som en påverkanskategori som är tillåten att redovisa men som inte hör till kärnindikatorerna.

Ekotoxicitet är som tidigare nämnts inte en kärnindikator men är ändå tillåten att inkludera. Att använda ekotoxicitet som påverkanskategori då man gör en EPD är ofta problematiskt eftersom emissioner som ger upphov till toxicitet vanligtvis är dåligt inventerade i databasdata. Vid beräkningar med tillgängliga LCI-data (Life Cycle Inventory, det vill säga emissionsdata för processer) från Ecoinvent-databasen blir det ofta en kraftig övervikt av toxicitetspåverkan från förbrukad elektricitet, då ekotoxikologiska effekter från emissioner från elproduktion är stor och att elmixerna är mycket välinventerade.

För många andra produkter och processer är kunskapsnivån om emissioner av ämnen som kan ge upphov till toxicitet lägre, och det blir därmed en obalans i beräkningsresultat baserad på skillnader i indata. Det är också troligt att emissioner av toxiska ämnen som exempelvis vissa metaller sker successivt under användningsfasen av den färdiga konstruktionen vilket gör att den eventuella toxicitet som uppstår inte kommer att ingå i en EPD där ju användningsfasen (B1-B7) är exkluderad.

I fallet med slaggrus är det troligt att anta att det är toxicitet av metaller som har störst påverkan. Karakteriseringsmetoden för bedömning av ekotoxicitet som används inom EPD-systemet har fått kritik för att ha brister när det gäller att bedöma metallers toxicitet, då denna bl.a. beror på vattenkemin hos recipienten, biotillgänglighet och metallspeciering. (Hedberg et al., 2019)

Ekotoxicitet är inte en av kärnindikatorerna. Dessutom måste den redovisas med följande information: ” Resultatet av denna miljöpåverkansindikator skall användas med försiktighet då osäkerheterna är stora och erfarenheterna av att använda denna indikator är begränsade ”

Således kommer ekotoxindikatorn vare sig kunna visa på fördelar gentemot slaggrus eller vara ett stöd i kommunikationen kring miljöpåverkan i denna kategori.

Vid bedömning av miljöpåverkan av slaggrus är det därför att rekommendera att inte inkludera toxicitet i LCA:n utan hellre göra en toxicitetsbedömning av slaggruset separat. Detta kan göras genom laborietester av lakbara metaller som sedan jämförs med tillgängliga gränsvärden för den aktuella användningen och platsen.

### 3.3 REGELVERK, ANDRA CERTIFIERINGAR OCH BESTÄLLARKRAV

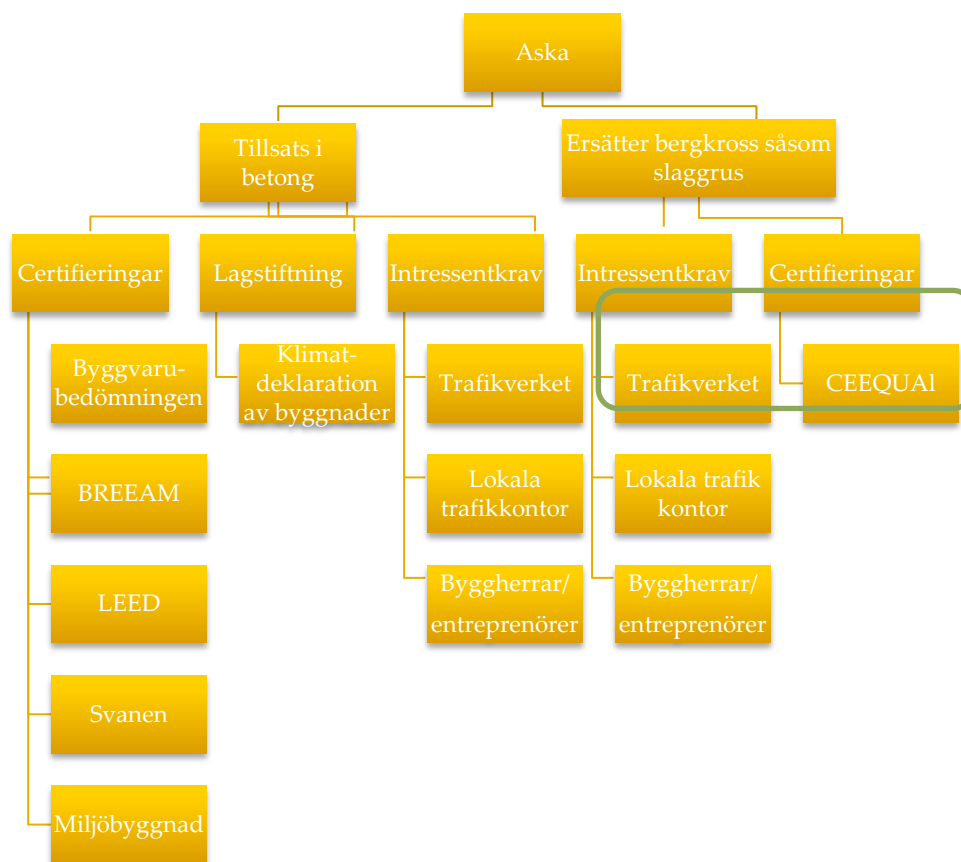
Det finns ett stort antal system, certifieringar, systematiserade beställarkrav mm. som syftar till att minska miljöbelastningen från bygg- och anläggningssektorn.

De vanligaste frivilliga certifieringarna/miljömärkningarna i Sverige på byggnadsnivå är Miljöbyggnad, BREEAM, LEED och Svanen-märkning.

På produkt/materialnivå är BASTA, Sundahus och Byggvarubedömningen vanligt förekommande. För anläggningsarbeten kan även nämnas certifieringen CEEQUAL och Trafikverkets upphandling med Klimatkalkyl, som är ett vanligt verktyg för att deklarerat klimatpåverkan för väg- och järnvägsprojekt.

Figuren nedan visar sammanfattningsvis hur de olika systemen och ramverken förhåller sig till varandra och till olika användningsområden för askor.

Som figuren visar så har majoriteten av de bedömningssystem som finns i dagsläget enbart bäring på inblandning av aska i betong eller andra produkter. För slaggrus finns inte samma incitamentsstruktur så länge användningen är som ersättning för t.ex. bergkross i anläggningsarbeten.



Figur 3. Bedömningssystem för olika asktillämpningar

### 3.3.1 Sammanfattning av bedömningssystem, byggnader

Fler och fler bedömningssystem inkluderar LCA data i sina bedömningsgrunder. Denna trend blir sannolikt än mer tydlig när mer data och verktyg finns tillgängliga. EPD:er blir då ett sätt att kunna leverera kvalitetsgranskade LCA-beräkningar.

Så gott som alla system har dock fokus på enbart själva byggnaden och utelämnar markarbeten och de utgör därför inget incitament för nyttjandet av slaggrus. Det enda systemet där slaggrus skulle kunna få en fördel av en LCA eller EPD är i CEEQUAL.

I Tabell 3-2 nedan sammanfattas de olika bedömningssystemen för byggnader och deras relevans för askor och EPD:er. En mer utförlig beskrivning av systemen återfinns i bilaga 1.

**Tabell 3-2 Sammanfattning av bedömningssystem och dess relevans för askor**

| <b>Certifieringssystem</b> | <b>Hur synliggörs klimatvinst från askor</b>                                                                         | <b>Tillämpbarhet för askor</b>                                                                                                    | <b>Användning av EPD</b>                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Miljöbyggnad               | Reduktion i klimatpåverkan ska påvisas för de material som ingår och redovisas i produktspecifika EPD:er (guldnivå). | Används för vissa hustyper. Stomme och grundkonstruktion ska beräknas. Endast eventuell inblandning i produkt, inte slaggrus.     | Produktspecifika EPD:er på silver/guld-nivå. Endast betong. |
| BREEAM                     | Genom EPD:er i den mån de används, annars genom de LCA-verktyg som är godkända på nationell nivå.                    | Byggnader, generellt. LCA för ytterväggar, bjälklag, fönster och yttertak. Endast eventuell inblandning i produkt, inte slaggrus. | EPD bör användas. Endast relevant för askor i betong.       |
| LEED                       | Genom EPD:er i den mån de används, annars genom de LCA:er som görs.                                                  | Alla typer av byggnader. LCA för stomme, grund och klimatskal. Endast eventuell inblandning i produkt, inte slaggrus.             | EPD premieras i poängsystemet.                              |
| Svanenmärkta hus           | Poäng ges för användning av cement och betong med lägre klimatpåverkan. Dock inga krav på kvantitativa beräkningar.  | Nyproduktion av småhus, flerbostadshus och förskolor.                                                                             | Ej aktuellt.                                                |
| CEEQUAL                    | Genom de LCA:er som görs                                                                                             | De flesta typer av anläggningsprojekt. LCA är ett av bedömningsområdena. Betong och slaggrus.                                     | Relevant som stöd, inget krav eller poäng,                  |

### 3.4 CERTIFIERINGSSYSTEM FÖR BYGGMATERIAL

För miljöcertifiering av byggmaterial finns det, utöver nämnda EPD-systemet, flera andra frivilliga system. De flesta har fokus på produktinnehållet, medan resten av produktens livscykel knappt alls hanteras i dessa system.

#### 3.4.1 Sammanfattning av bedömningssystem, byggmaterial

I dagsläget är det bara Byggvarubedömningen som på ett tydligt sätt inkluderar livscykelperspektivet och efterfrågar en EPD. Inget av systemen innefattar material för markarbete och är därmed inte relevanta för slaggrus. En sammanfattning av bedömningssystemen återfinns i Tabell 3-3. En mer detaljerad beskrivning av systemen återfinns i bilaga 1.

Tabell 3-3 Sammanfattning av bedömningssystem för byggmaterial och dess relevant för askor

| Certifieringssystem        | Hur synliggörs klimatvinst från askor                                                                                                                                            | Tillämpbarhet för askor                                                        | Användning av EPD                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| BASTA                      | Oklart. Fokus ligger på innehåll av farliga ämnen.                                                                                                                               | Byggmaterial generellt                                                         | Ej relevant                                          |
| SundaHus                   | Oklart. Fokus främst på innehåll av farliga ämnen, men även förnyelsebart material. Krav på transparent och fullständig deklaration av innehållet i produkten.                   | Byggmaterial generellt, endast eventuell inblandning i produkt, inte slaggrus  | Ej relevant                                          |
| Byggvarubedömningen (BVB3) | Synliggörs i EPD, i den mån de används. Förnybara råvaror rekommenderas och återvunnet material accepteras. Med återvunnet material definieras även in sekundära material i EPD. | Byggmaterial generellt, endast eventuell inblandning i produkt, inte slaggrus. | Produktspecifik EPD krävs för nivån "rekommenderas". |

### 3.5 TRAFIKVERKETS KLIMATKALKYL OCH KLIMATDEKLARATION

Trafikverket har utvecklat ett eget verktyg, Klimatkalkyl, för att hantera de särskilda behov som finns för klimatpåverkansbedömningar och upphandlingar inom väg- och järnvägsprojekt. Trafikverket kräver i dag att entreprenören ska beräkna klimatpåverkan för alla större infrastrukturprojekt (investerings- och reinvesteringssåtgärder  $\geq 50$  miljoner kronor). I verktyget genomförs en LCA över hela projektet från byggande, drift och underhåll. Verktyget bygger på en stor mängd detaljdata baserat på generiska data och EPD:er.

Modellen kan användas för att göra klimatkalkyler för investeringsobjekt och baskontrakt för underhåll av väg och som verktyg för att jobba effektivt och systematiskt med klimat- och energieffektiviseringar inom infrastruktur. Kalkyler kan göras baserat antingen på ingående typåtgärder eller projektspecifika mängduppgifter för material- och energiresurser. Trafikens energianvändning eller utsläpp omfattas inte.

Beräkning enligt Klimatkalkyl ska ske ett antal gånger under anläggningsprojektets gång. Eftersom reduktionskrav vid upphandling av entreprenör kopplas till Klimatkalkyl är den första beräkningen viktig då den ska spegla den nivå från vilken reduktion ska ske. För att uppnå reduktionskraven i respektive projekt kan specifika EPD:er användas i den slutliga klimatdeklarationen. Dessa EPD:er granskas då av Trafikverket för att säkerställa att de uppfyller de aktuella kraven.

Tabell 3-4. Relevans för askor – Trafikverkets Klimatkalkyl

| Certifieringssystem | Hur synliggörs klimatvinst från askor                                                                            | Tillämpbarhet för askor                                                                                                                                | Användning av EPD                                   |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Klimatkalkyl        | Genom produktspecifika EPD:er som jämförs mot generella bakgrundsdata, som är generiska i Klimatkalkylverktyget. | Väg- och järnvägsprojekt, generellt, inklusive produkter och mark- och grundarbeten. Specifikt verktyg som används integrerat i Trafikverkets projekt. | Specifika EPD:er används. Granskas av Trafikverket. |

### 3.6 BYGGSEKTORNS MILJÖBERÄKNINGSVERKTYG (BM)

Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM, är ett branschgemensamt miljöberäkningsverktyg för byggnader. Verktyget baseras på livscykelanalysmetodik och gör det möjligt för en icke-expert att ta fram en klimatdeklaration för en byggnad. Med verktyget kan man räkna fram hur stor klimatpåverkan olika byggnader har och hur utsläppen kan minska genom förändrade materialval och produktionssätt.

Det går att byta ut medelvärdesdata mot företagsspecifika data om leverantören tagit fram en miljövarudeklaration, EPD, enligt EN15804. Man kan också jämföra olika konstruktionslösningar för att minska klimatpåverkan från de produkter som ingår i byggnaden. Verktyget kan användas i upphandling eller för att klara det nya klimatkravet i *Miljöbyggnad 3.0*, som är det första nationella miljöcertifieringssystemet som ställer krav på klimatberäkningar.

Då systemet inte omfattar markarbeten så är det endast EPD för askinblandning i betong som är att se som tillämbart på detta projekt.

### 3.7 LAG OM KLIMATREDOVISNING

Boverket har fått i uppdrag att arbeta för att underlätta införandet av ett krav på redovisning av en klimatdeklaration vid uppförande av byggnader.

Regeringen avser att införa krav på att byggherren ska upprätta och lämna in en klimatdeklaration vid uppförande av ny byggnad från den 1 januari 2022.

Införandet av ett krav på redovisning av en klimatdeklaration är ett steg i statens styrning mot en minskad klimatpåverkan från byggnader vid uppförande.

Boverkets förslag innebär att moment A1-A3 ska klimatredovisas för byggnaders stomme och skal 2022, för att sedan innefatta fler produktgrupper år 2027. I vissa fall ska det gå att använda schablondata för olika produktgrupper men förhoppningen är att detta ska leda till mer transparens kring klimatpåverkan från byggnader och ytterligare stärka klimatpåverkan som en konkurrensfaktor.

Då systemet inte omfattar markarbeten så är det endast EPD för askinblandning i betong som är att se som tillämpligt på detta projekt.

## 4 Analys

I nedanstående figurer görs en sammanfattande analys av de hinder och drivkrafter som finns för att få ökad avsättning för askor med hjälp av EPD:er.

Varje hinder eller drivkraft bedöms utifrån dess potential, och energi- och avfallsbranschernas möjlighet att påverka. Utifrån den bedömningen föreslås en övergripande strategi för hantering av det identifierade hindret/drivkraften.

Fokus i analysen har legat på askanvändning där t.ex. slaggrus ersätter jungfruligt material som bergkross i konstruktion. Flygaska från koleldning som inblandning i betong anses inte relevant ur ett svenskt perspektiv och inblandning av andra typer av askor anses inte kommersiellt mogna. Vidare är EPD-systemen väl utvecklade för att hantera betongprodukter och den största utvecklingen inom det området återfinns på tekniska sidan för att möjliggöra en högre inblandning av ett större urval av askor.

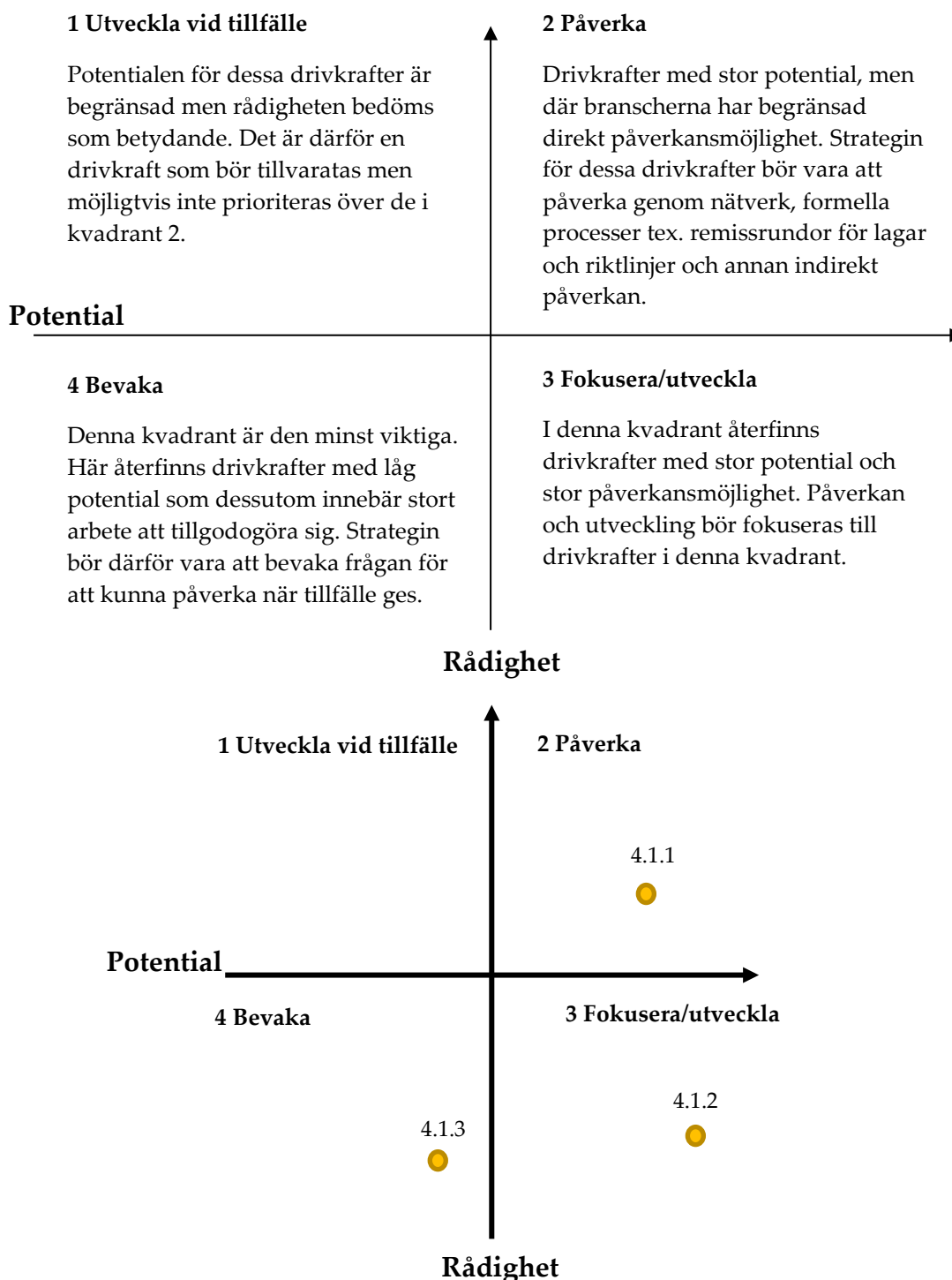
Således ligger fokus i analysen på EPD i förhållande till Trafikverket och CEEQUAL som är de enda studerade systemen med avseende på slaggrus.

Analysen fokuserar på EPD som drivkraft för ökad konkurrenskraft. Det finns miljömässiga aspekter som inte fångas upp av en EPD, framförallt gäller detta lokala/regionala miljövinster som förbättrad luftkvalitet eller minskad mängd till deponi.

### 4.1 DRIVKRAFTER

Under arbetets gång har ett antal drivkrafter där en EPD skulle kunna stärka slaggrusets konkurrenskraft identifierats. Drivkrafterna har identifierats utifrån de krav som ställs i de studerade systemen.

I figur nedan visas resultatet av analysen av drivkrafter. De olika kvadranterna har följande strategi för att tillvarata potentialen hos respektive drivkraft:



Figur 4. Analysresultat drivkrafter miljöcertifiering av askor

#### 4.1.1 Visad klimatnytta

Med en väl utvecklad och förankrad metodik för modul D (beräkningar som avser miljöpåverkan utanför systemgränserna med råvaruförsörjning, transporter, tillverkning och End of life), eventuellt kompletterad med en utvecklad c-PCR finns potential att visa på markant klimatnytta med slaggrus gentemot bergkross.

Detta skulle öka efterfrågan i alla projekt där markarbeten ingår i den totala klimatbedömningen.

#### 4.1.2 Trafikverket

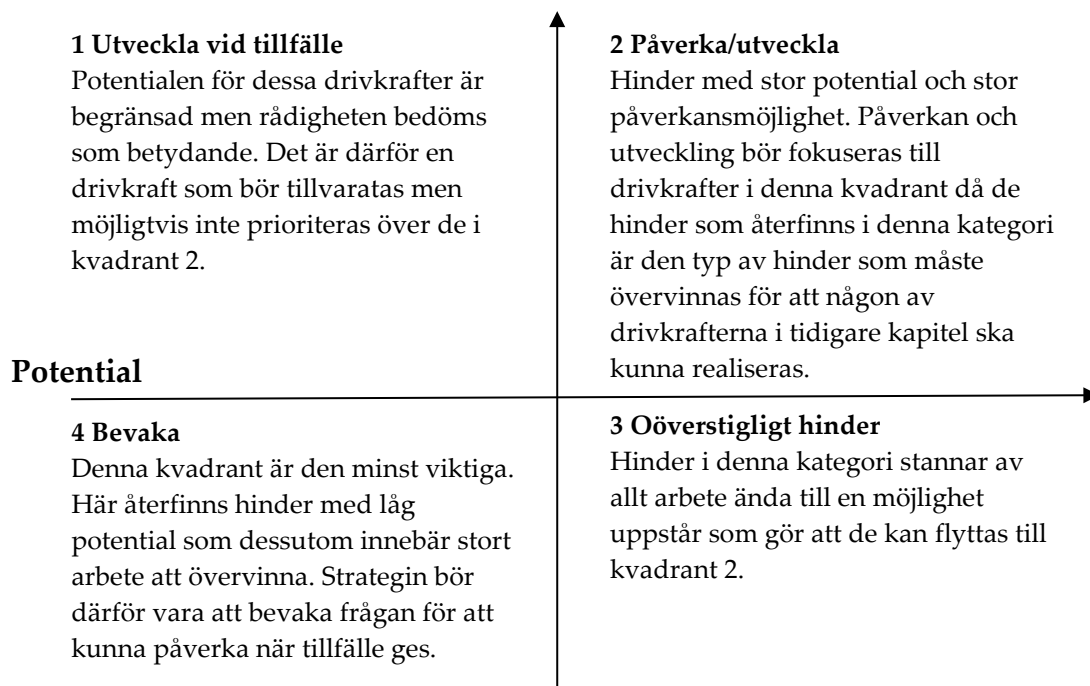
Att via dialog med Trafikverket få slaggrus att bli ett exempel på hur klimatpåverkan i infrastrukturprojekt kan reduceras, läggs slaggrus till entreprenörernas verktygslåda för att nå Trafikverkets klimatmål och ökar därmed efterfrågan. Detta förutsätter dock 4.1.1.

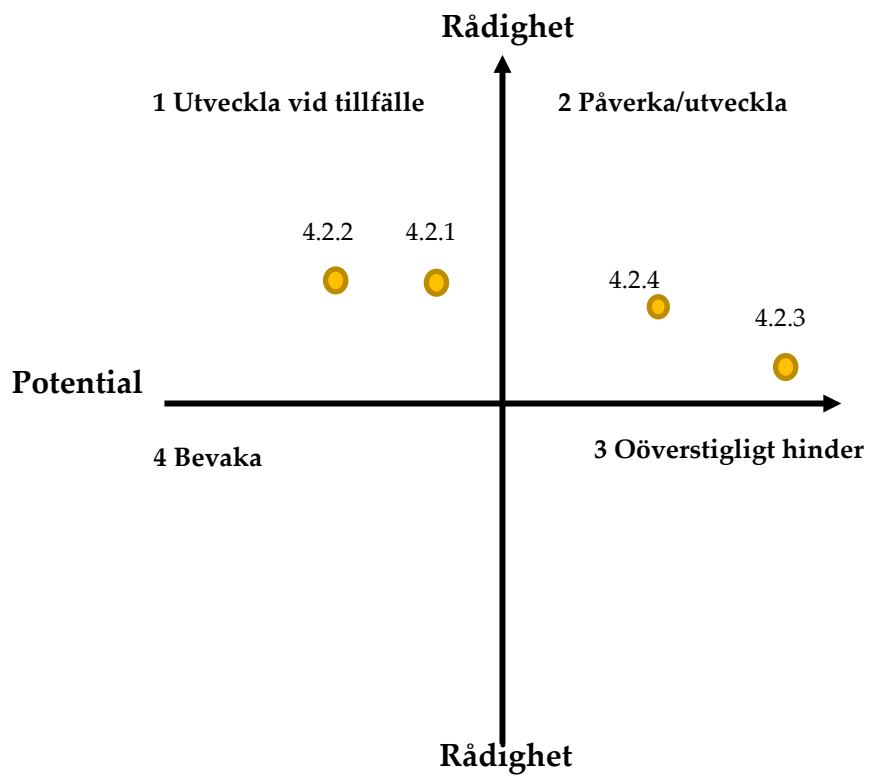
#### 4.1.3 CEEQUAL

CEEQUAL kräver ingen EPD men förutsatt att 4.1.1 genomförs kan EPD-systemet fungera som en kvalitetsstämpel som gör det lättare att få med nyttjande av slaggrus som en åtgärd inom CEEQUAL. Om inte 4.1.1 uppfylls finns fortfarande möjligheten att använda IVL:s LCA-studie (2020) som CEEQUAL-underlag men detta ställer högre krav på kommunikationen med CEEQUAL-assessorn.

### 4.2 HINDER

Under arbetets gång och baserat på erfarenheter från tidigare arbeten med att ta fram EPD:er har ett antal hinder för en EPD att stärka slaggrusets konkurrenskraft identifierats. Främst har två kategorier hinder beaktats: hinder för att ta fram en EPD av hög kvalitet, och hinder för den EPD:n att verka konkurrensstärkande. Dessa två faktorer tillsammans har bedömts som avgörande för framgång. I figur 5 nedan visas resultatet av analysen av hinder. De olika kvadranterna har följande strategi för hantering för respektive hinder.





Figur 5. Analysresultat hinder miljöcertifiering av askor

#### 4.2.1 Datatillgänglighet/datakvalitet

För att en EPD ska bli ett konkurrensmedel och ha potential att fungera som potentiell drivkraft krävs processspecifika data. Detta kan exempelvis röra data kring karbonatiseringsgraden (upptag av koldioxid under lagring) av askor och hur stor kolsänka detta innebär. Sådan data kan vara arbetskrävande att samla in och i vissa fall svår att kommunicera. Detta berör även punkt 2., "Ekotoxicitet".

#### 4.2.2 Tid-/resursåtgång

Att ta fram underlag för en EPD kan vara tids- och resurskrävande. Slaggrus är emellertid en förhållandevis okomplicerad produkt ur ett LCA-perspektiv framförallt med tanke på att det är att betrakta som ett avfall, varför uppströmspåverkan inte bör inkluderas (den påverkan läggs till den tidigare nyttan, till exempel energiproduktion).

#### 4.2.3 Ekotoxicitet

En EPD kan innefatta påverkanskategorin Ekotoxicitet. Det är dock ingen av kärnkategorierna. EPD-dokumentet kommer därför i sig själv inte hantera ekotoxicitetsfrågan. Det finns dock möjlighet att under rubriken "Övrig information" i en EPD hänvisa till information om hur ekotoxicitetsfrågor bör hanteras i relation till användning av askor. Denna hänvisning måste dock ha bred acceptans i branschen och bland myndigheter. Utan ett sådant system riskerar detta hinder att flyttas till 4e kvadranten.

#### 4.2.4 Utebliven klimatvinst

Vid beräkningar inom EPD-systemet utan en utvecklad C-PCR eller genomtänkt metodik för modul D finns risk för att en LCA för slaggrus inom EPD-systemet inte visar på någon klimatvinst. Då detta är den huvudsakliga bedömningsgrunden för de aktörer där EPD är ett konkurrensmedel är detta ett potentiellt stort hinder.

## 5 Slutsats och förslag till vidare arbete

Denna rapport fokuserar på den roll som EPD-systemet kan spela för att öka askors konkurrenskraft gentemot bergkross. Det finns positiva miljöeffekter som inte kan fångas upp av EPD-systemet. Framförallt regionala eller lokala effekter med exempelvis påverkan av transporter, markanvändning mm. Hur bedömningen av dessa skall göras för att bli kommunicerbara är inte en del av denna rapport men rekommenderas som framtida arbete.

Följande slutsatser fokuserar på EPD-systemets potentiella roll i askors konkurrenskraft.

En EPD för askor som används som tillsats i till exempel betong eller andra byggprodukter passar väl in i befintliga system och certifieringar, där finns även ett flertal befintliga incitamentsstrukturer - både i form av miljöcertifieringar och kommande lagstiftning - som skulle kunna verka för att öka återvinningen. Detta beror på att systemen är inriktade på å ena sidan byggprodukter och å andra sidan byggnads- och konstruktionsdelar där betong spelar en stor eller avgörande roll för miljöprestandan.

En EPD för slaggrus är en drivkraft för ökat nyttiggörande endast i förhållande till Trafikverket som kund för slaggrus. I övriga fall stärker inte en genomförd EPD slaggrusets konkurrenskraft. En väl genomförd LCA är en fördel i samband med CEEQUAL-certifierade projekt. Men där torde den genomförda IVL-studien (2020) vara tillräcklig. För båda aktörerna gäller att fokus i ett LCA-perspektiv ligger på klimatpåverkan.

Om Trafikverket bedöms som en nyckelspelare finns det två frågor som bör adresseras; riktlinjer för Modul D och framtagande av en C-PCR.

### 5.1 MODUL D

I modul D finns möjligheten att nyttja resultatet från IVL-studien (2020) för att visa på de miljömässiga fördelarna med askåtervinning. Det måste dock göras en översyn av vilka delar av metodiken och därmed hur stor del av det negativa utsläppet som går att tillgodoräkna slaggruset i modul D. Dessa riktlinjer behöver även förankras med Trafikverkets experter så att de kommer att klara Trafikverkets granskningar.

Det inledande steget, att ta fram riktlinjer baserat på IVL:s LCA-studie (2020), är av begränsad omfattning. Nästa steg skulle innebära att förankra dessa riktlinjer med Trafikverkets expertgrupp.

Då detta kräver en inte oväsentlig insats av tid och resurser och resultatet är förhållandevis osäkert, rekommenderas inget vidare arbete på denna punkt i dagsläget. Möjligheten bör ställas under bevakning, eftersom nya möjligheter skulle kunna öppnas om någon annan aktör väljer att genomföra utvecklingen eller om certifiering av anläggningsarbeten kommer i fokus i branschen.

## 5.2 KOMPLETTERANDE PRODUKTKATEGORIREGLER

Utvecklandet av c-PCR skulle möjliggöra för slaggruset att tillgodoräkna sig klimatvinster från kortare transportavstånd i de tillämpningar då detta är fallet. Detta bör ses som ett kompletterande steg till riktlinjer för modul D, då klimatvinsten av detta är mindre än den som kan åstadkommas i modul D. Detta arbete är betydligt mer omfattande än det som nämns under 5.1.

Då detta kräver en stor insats av tid och resurser och resultatet är förhållandevis osäkert rekommenderas inget vidare arbete på denna punkt i dagsläget men den bör ställas under bevakning då nya möjligheter skulle kunna öppnas om någon annan aktör väljer att genomföra utvecklingen.

## 5.3 EKOTOXICITET

En problematik som kvarstår är hanteringen av ekotoxikologiska egenskaper av askor och hur dessa "reflekteras" respektive inte reflekteras i EPD och även LCA. EPD är ett trubbigt verktyg med avseende på ekotoxikologiska egenskaper, dels för att ekotoxicitet inte är en kärnindikator, dels för att ekotoxicitet som påverkanskategori bör tolkas med försiktighet i alla former av LCA. Metodiken och datakvalitén ger helt enkelt inte stöd för särskilt långtgående slutsatser om ekotoxikologiska egenskaper, och därmed inte heller en tydlig bild av eventuella skillnader mellan jungfruliga material och askor, eller relativa för- eller nackdelar mellan materialen.

Den sammanfattande bedömningen är att EPD inte stärker askornas konkurrenskraft i den mån att det är värt arbetet som krävs för att utveckla och ta fram dessa. Rekommendationerna är i stället att hitta alternativa sätt att lyfta fram och kommunicera miljönytta, baserat på genomförda LCAer, regional resursförbrukning och ökad cirkularitet.

## 6 Källor och referenser

- Avfall Sverige. (den 12 04 2018). *Återvinning av slaggrus i Sverige - Svårigheter och möjligheter*. Hämtat från <https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/det-erbjuder-vi/sakomraden/askdagen/johan-fagerqvist-avfall-sverige.pdf>
- EN 15804:2012+A2:2019. *Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products*. CEN/TC 350.
- ISO 14001:2015. *Environmental management systems - Requirements with guidance for use*.
- ISO 14025:2006. *Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures*.
- ISO 14040:2006. *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*.
- ISO 14044:2006. *Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines*.
- ISO 21930:2017. *Sustainability in buildings and civil engineering works - Core rules for environmental product declarations of construction products and services*.
- ISO 9001:2015. (u.d.). *Quality management systems - Requirements*.
- IVL. (2020). *Klimatnytta med att använda slaggrus som konstruktionsmaterial*, Anna Fråne, Kristin Johansson, Ambjörn Lätt.
- J Hedberg, K Fransson, S Prideaux, S Roos, C Jönsson, I Odnevall Wallinder. (2019). Improving the Life Cycle Impact Assessment of Metal Ecotoxicity: Importance of Chromium Speciation, Water Chemistry, and Metal Release. *Sustainability*.
- Jesper Gunnarsson. (den 22 02 2018). *Askan, avfallsförbrännarnas huvudvärk*, hämtad från [https://www.recyclingnet.se/article/view/587254/askan\\_avfallsforbrannarnas\\_huvudvark](https://www.recyclingnet.se/article/view/587254/askan_avfallsforbrannarnas_huvudvark). *Recycling*.
- Naturvårdsverket. (2020). *Avfall statistikblad energi 200310*, hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/upload/sa-mar-miljon/mark/avfall/statistikblad/avfall-statistikblad-energi-200310.pdf>. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/upload/sa-mar-miljon/mark/avfall/statistikblad/avfall-statistikblad-energi-200310.pdf>
- PCR 2019:14. *Product Category Rules for construction products*.
- Pernilla Winnhed, R. K. (den 12 10 2017). *Stort slöseri att inte använda askan från energiåtervinning*, hämtad från <https://www.aktuellhallbarhet.se/miljo/energi/stort-sloseri-att-inte-anvanda-askan-fran-energiatervinning/>. *Aktuell Hållbarhet*.
- SLU. (2021). *Wood Ash Database*. Hämtat från Wood Ash Database - Flygaska: [http://woodash.slu.se/swe/page.cfm?id=ashtypes\\_fly](http://woodash.slu.se/swe/page.cfm?id=ashtypes_fly)
- SS-EN 15978:2011. *Hållbarhet hos byggnadsverk - Värdering av byggnaders miljöprestanda - Beräkningsmetod*.
- SS-EN ISO 14044:2006. *Miljöledning - Livscykelanalys - Krav och vägledning*.
- The Norwegian EPD Foundation. (2017). *ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION RAPID® cement*, hämtad från [https://www.epd-norge.no/getfile.php/138076-1507459298/EPDer/Byggevarer/Sement/NEPD-1426-468\\_EP-Bygg-English-ver1-2015-RAPID-signed.pdf](https://www.epd-norge.no/getfile.php/138076-1507459298/EPDer/Byggevarer/Sement/NEPD-1426-468_EP-Bygg-English-ver1-2015-RAPID-signed.pdf).

## Bilaga A: Systemgränser i PCR 2019:14

Tabellen nedan visar en sammanfattning av möjliga systemgränser i PCR 2019:14. Eftersom det saknas officiell översättning av produktkategorierna (PCR) används de engelska termerna nedan. I vissa fall ges en översättning av rapportförfattarna i fotnot.

**Tabell A-1 sammanfattning av tillgängliga alternativ för EPD systemgränser**

| Life Cycle Stage                            | Type of EPD                                        |                                                            |                                              |                             |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|
|                                             | a) Cradle <sup>5</sup> to gate with module C and D | b) Cradle to gate with module C and D and optional modules | c) Cradle <sup>6</sup> to grave and module D | d) Construction Service EPD |
| A1-A3 Product Stage                         | Mandatory <sup>7</sup>                             | Mandatory                                                  | Mandatory                                    | Mandatory                   |
| A4-A5 Construction Process Stage            | -                                                  | Optional                                                   | Mandatory                                    | Mandatory                   |
| B Use Stage                                 | -                                                  | Optional                                                   | Mandatory                                    | Optional                    |
| C End of life Stage                         | Mandatory                                          | Mandatory                                                  | Mandatory                                    | Optional                    |
| D Benefits and loads beyond system boundary | Mandatory                                          | Mandatory                                                  | Mandatory                                    | -                           |

<sup>5</sup> Vagga till grind

<sup>6</sup> Vagga till grav

<sup>7</sup> Krävs

## Bilaga B: Certifieringssystem inom bygg och anläggning

### CERTIFIERINGSSYSTEM FÖR BYGGNADER

Under 1990-talet gjordes försök att skapa en gemensam internationell standard för miljöcertifiering av byggnader, men detta misslyckades och idag finns en stor mängd (>100) miljöcertifieringssystem för byggnader runt om i världen. I Sverige är Sweden Green Building Council (SGBC) en viktig aktör och tillhandahåller, utvecklar och marknadsför miljöcertifieringssystem.

Den europeiska standarden EN 15978 specificerar beräkningsregler och indikatorer för LCA av byggnader. Den är närbesläktad med EN 15804 som nämnts tidigare i denna rapport och som specificerar motsvarande regler för byggprodukter. På internationell nivå finns än så länge enbart ett ramverk (ISO 21 931) för likartade beräkningar för byggnadsverk. PCR för byggnader är under utveckling och bygger direkt vidare på EN 15804 och EN 15978 men med mer specifika regler.

Huvudsyftet med de frivilliga miljöcertifieringssystemen är att få en drivkraft för miljöanpassat byggande och kunna ge en bredare bild av miljöprestanda än enbart från en LCA enligt EN 15978. Miljöcertifieringssystemen har dock låga krav på verifiering generellt sett, även om Miljöbyggnad kräver dokumentation på inköpta mängder material och redovisning av använda EPD:er.

#### Miljöbyggnad

Miljöbyggnad är än så länge den mest använda miljöcertifieringen i Sverige. Målet med certifieringen är att premiera låg energianvändning med liten miljöbelastning, god inomhusmiljö samt miljö- och hälsomässigt bra materialval. Det finns tre nivåer för utfallet av framgångsrik certifiering: brons, silver och guld. Systemet går att använda för både nya och befintliga byggnader oavsett storlek och är främst anpassat för bostäder, kontor, skolor, hotell, dagis, handelslokaler och vårdbyggnader, men går att anpassa till andra lokaltyper efter överenskommelse med SGBC. Fram tills 2017 har beräkning av miljö- eller klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv inte funnits med i Miljöbyggnad, men i och med Miljöbyggnad 3.0 har en ny indikator införts som ska hantera denna miljöaspekt bland totalt 16 indikatorer. Varje indikatorns betyg läggs ihop till ett helhetsbetyg för byggnaden. De byggnadsdelar som ska klimatberäknas på bronsnivå är grund och stomme, och analysen görs på byggprodukterna och transporterna till byggplatsen. På silvernivå ska även modul A4 (transporter) beräknas för materialen i dessa byggdelar. På silver- och guldnivå ställs det också krav på att tillhandahålla EPD:er på en hög andel av de material som ingår i byggdelarna och för guldnivå ska också en reduktion av klimatpåverkan kunna påvisas. Se mer exakta kriterier i listan nedan.

Miljöbyggnad är ett svenskt system utvecklat för svenska bygg- och myndighetsregler. Det är ett jämförelsevis enkelt system för att klassa nyproducerade och befintliga byggnader oavsett storlek. Miljöbyggnad omfattar ett antal olika indikatorer. Indikator 15 betygssätter klimatpåverkan från stommen

och grundkonstruktionen ska redovisas i gram CO<sub>2e</sub> (koldioxidekvivalenter) per A<sub>temp</sub> (Varmhållen area) och omfattar byggvaror i grundkonstruktion och stomme, oavsett byggnadstyp.

Betygskriterier BRONS:

- Klimatpåverkan vid produktion av byggvaror, dvs A1, A2 och A3<sup>8</sup> med generiska data.

Betygskriterier SILVER:

- Klimatpåverkan vid produktion och transport av byggvaror, dvs A1, A2, A3 och A4.
- Minst 50 % av klimatpåverkan för produktion av byggvarorna baseras på produktspecifika EPD:er.
- Klimatpåverkan från transporter beräknas med generiska uppgifter för transportsätt och faktiska transportsträckor.

Betygskriterier GULD:

- Klimatpåverkan vid produktion och transport av byggvaror, dvs A1, A2, A3 och A4.
- Minst 70 % av klimatpåverkan för produktion av byggvarorna baseras på produktspecifika EPD:er.
- Klimatpåverkan från transporter beräknas med generiska uppgifter för transportsätt och faktiska transportsträckor.
- Klimatpåverkan från A1, A2, A3 och A4 i g CO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>A<sub>temp</sub> ska vara 10 % lägre än SILVER.

Beräkningen av en byggvaras klimatpåverkan kräver uppgift om mängd och dess utsläpp av CO<sub>2e</sub>. Klimatpåverkan från de byggvaror som ingår i stommen och grundkonstruktion ska summeras och fördelas på aktuell A<sub>temp</sub> och byggnadens klimatpåverkan mäts i g CO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>A<sub>temp</sub>. Byggvarors utsläpp i CO<sub>2e</sub> per kg ska redovisas i EPD:er och de som används i Miljöbyggnad ska följa ISO 14025 och EN 15804 för byggnadsmaterial, byggvaror och byggnadselement. Alternativet till produktspecifika uppgifterna från EPD:er är att använda så kallade generiska uppgifter, det vill säga uppgifter som är generell för en hel produkt- eller ett material, till exempel konstruktionsstål, betong och stenull.

Då miljöbyggnad inte omfattar markarbeten så är det endast EPD för askinblandning i betong eller andra produkter som är att se som tillämpligt på detta projekt.

## BREEAM

BREEAM står för Building Research Establishment Environmental Assessment Method och är utvecklat i Storbritannien av byggforskningsrådet BRE. Systemet är

<sup>8</sup> Kategorier på samma sätt som i Tabell 3-2

det äldsta och mest spridda miljöcertifieringssystemet för byggnader. Det har funnits i omarbetade versioner sedan 1990 och används för befintliga och nybyggda kommersiella byggnader. Den svenska versionen kom 2013 och utgår från svensk lagstiftning, svenska metoder och arbetssätt. BREEAM är en heltäckande certifiering med många indikatorer och omfattar bedömningar av såväl byggprocessen som av den färdiga byggnaden. Certifieringen har fem nivåer: Outstanding ( $\geq 85$  % av totala antalet poäng), Excellent ( $\geq 70$  % av totala antalet poäng), Very good ( $\geq 55$  % av totala antalet poäng), Good ( $\geq 45$  % av totala antalet poäng) samt Pass ( $\geq 30$  % av totala antalet poäng). BREEAM bedömer byggnader inom tio områden och inom varje område finns ett antal indikatorer. Totalt består certifieringssystemet av ca 80 indikatorer. Vissa av indikatorerna är obligatoriska, och ju högre klass som eftersträvas desto fler obligatoriska krav måste uppfyllas. Förutom dessa obligatoriska krav är det fritt att välja inom vilka indikatorer man vill plocka poäng.

BREEAM innehåller sedan länge materialval utifrån ett livscykelperspektiv, vilket kan bedömas genom en beräkning av minst tre av miljöpåverkanskategorierna som listas i 3.1.3 (varav klimatpåverkan ska vara en) med ett "nationellt accepterat" LCA-verktyg. De specificerade byggdelen som ska beräknas är ytterväggar, bjälklag, fönster och yttertak. Även utbyte under användningsskedet och avfallshantering i slutskedet ingår i beräkningen. LCA ska utföras tidigt i projekteringen, och för att få poäng måste man visa att LCA-resultatet har påverkat de val man gjort i byggnaden. Vidare så uppmuntrar BREEAM till användning av EPD:er.

Då BREEAM inte omfattar markarbeten så är det endast EPD för askinblandning i betong eller annan produkt som är att se som tillämpligt på detta projekt.

## LEED

LEED står för Leadership in Energy and Environmental Design. LEED lanserades 1998, är ett amerikanskt miljöcertifieringssystem utvecklat av US GreenBuilding Council och är den certifiering som finns i flest antal länder. Systemet går att använda för både befintliga och nya byggprojekt och kan täcka in hela stadsdelar. LEED bedömer en rad miljöaspekter inklusive material. LEED administreras av US Green building council i USA och SGBC samordnar den svenska användningen av LEED.

LEED är anpassat för alla typer av byggnader och både nybyggda, ombyggda och befintliga byggnader kan certifieras. Certifieringen har fyra nivåer, totalt kan 110 poäng erhållas. Platina ( $\geq 80$  poäng), Guld ( $\geq 60$  poäng), Silver ( $\geq 50$  poäng) samt Certifierad ( $\geq 40$  poäng). LEED bedömer byggnader inom sex områden. Inom varje område finns ett antal indikatorer, totalt består certifieringssystemet av ca 50 indikatorer. Inom varje område finns ett antal obligatoriska krav som måste uppfyllas för att överhuvudtaget erhålla en certifiering. Utöver dessa obligatoriska krav finns även ett antal poäng under respektive område. Det är valfritt att plocka de poäng man vill eftersträva. Utöver poäng under respektive miljöområde finns även poäng att plocka för innovationer.

LEED premierar LCA av stomme, grund och klimatskal. LCA:n ska utföras tidigt i projekteringen och reduktionsåtgärder stimuleras genom att analysen kan visa på en tioprocentig reduktion jämfört med en referensbyggnad för åtminstone tre av sex miljöpåverkanskategorier (klimatpåverkan är en av de tre som är obligatoriska). Det föreskrivs att referensbyggnad och egen byggnad måste räknas med samma metod och data, men i övrigt finns inte många detaljerade beräkningsregler. I LEED ges möjligheter att få poäng för användning av EPD och om man optimerar utifrån reducerad klimatpåverkan.

Då LEED inte omfattar markarbeten så är det endast EPD för askinblandning i betong eller annan produkt som är att se som tillämpligt på detta projekt.

### **Svanenmärkta hus**

Svanenmärkningen för byggnader inleddes 2005 och omfattar idag nyproduktion av småhus, flerbostadshus och förskolor. För att bli Svanenmärkt ska byggnaden uppfylla särskilda krav på byggprocessen, materialval och energibehov. Svanenmärkningen innehåller inga krav på beräkning av miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv, men däremot finns poäng att hämta enligt systemet om cement och betong används med lägre klimatpåverkan, om betongkonstruktioner slimmas och om träråvara används i stommen eller om återvunnen råvara används.

Då Svanen inte omfattar markarbeten så är det endast EPD för askinblandning i betong eller annan produkt som är att se som tillämpligt på detta projekt.

## MILJÖCERTIFIERING INOM ANLÄGGNING

### CEEQUAL

CEEQUAL är ett brittiskt certifieringssystem som bedömer och betygsätter hur väl anläggningsprojekt har hanterat hållbarhetsfrågor. Systemet lanserades i Storbritannien och Irland 2003 och syftar till att uppmuntra beställare, projektörer och utförare till att göra mer än lagkrav inom hållbarhetsområdet för att öka projektets hållbarhetsprestanda. Det finns även en internationell version av systemet, som möjliggör CEEQUAL-certifiering av svenska anläggningsprojekt.

Den senaste versionen av CEEQUAL-metodiken, version 6, har även integrerat delar av BREEAMs utvecklingsprojekt för infrastruktur. CEEQUAL består av nio huvudområden för bedömning och kan användas för de flesta anläggningsprojekt. Systemet använder sig av evidensbaserade kriterier och tredjepartsverifiering, för att säkerställa att resultaten ska kunna publiceras och kommuniceras.

Användning och hantering av naturresurser är ett av de nio bedömningsområdena i CEEQUAL och omfattar bl.a. LCA, minimering av materialanvändning och användning av återanvända/återvunna material.

- Projektstrategi (valfri)
- Projektledning
- Människor och samhälle
- Markanvändning och landskap
- Den historiska miljön
- Ekologi & biologisk mångfald
- Vattenmiljön
- Fysiska resurser
- Transporter

Inom området för fysiska resurser bedöms LCA-data för anläggningen.

CEEQUAL innefattar hela anläggningsprojekt och därmed även ballast. Det finns i dagsläget inget uttalat krav på en publicerad EPD i CEEQUAL-systemet utan kvalitet på LCA-underlaget bedöms av en så kallad "assessor" och en granskare.

## Bilaga C: Bedömningssystem för byggprodukter

### BASTA

BASTA utgör ett icke-vinstdrivande bolag och ägs av IVL Svenska Miljöinstitutet och Sveriges Byggindustrier. BASTA är ett oberoende system för val av bygg- och anläggningsprodukter med syftet att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter. Systemet är uppbyggt på egenskapskriterier och vänder sig till en bred grupp användare - från fastighetsägare och entreprenörer till arkitekter, byggkonstruktörer och privatpersoner. BASTA:s databas är öppen och fritt tillgänglig för alla att söka i. Leverantörer och tillverkare kan egendeclarera och registrera bygg- och anläggningsprodukter som klarar BASTA (utfasnings- och riskminskningsämnen)- respektive BETA(utfasningsämnen)-kriterierna för kraven på innehåll av ämnen. För att uppnå en jämförbar och relevant kravnivå är BASTA:s kriterier baserade på den europeiska kemikalielagstiftningen REACH och CLP.

### SUNDAHUS

SundaHus är ett konsultföretag som genom ett webbaserat system och kvalificerad rådgivning erbjuder en helhetslösning för att systematisera arbetet med att fasa ut farliga ämnen i en byggnads hela livscykel.

SundaHus har en sökbar databas med bedömda produkter, baserade på olika egenskaper och indelade i fem klasser (A, B, C+, C- och D) utifrån bedömningskriterier. Kriterierna är satta utifrån KIFS 2005:7, CLP-förordningen och Kemikalieinspektionens PRIO-guide. Bedömningen utförs av SundaHus kemister, som granskar produktinformation.

För att kvalificera sig för klass A så krävs bland annat produkter som ger minimal belastning på naturresurser och mindre bidrag till deponibergen, men fokus i kraven (t.ex. kriterium A8) ligger på förnyelsebart material. Generellt så ställs även krav på transparent och fullständig deklaration av innehållet i produkten.

Inga krav eller extra poäng ges för LCA eller EPD.

### BYGGVARUBEDÖMNINGEN (BVB3)

Byggvarubedömningen utvecklades i början av 2000-talet av ett antal aktörer på bygg- och fastighetsmarknaden och bedömer byggrelaterade produkter utifrån dess kemiska innehåll, miljöpåverkan under livscykeln och i förlängningen även social påverkan i leverantörsledet.

Byggvarubedömningen är en ekonomisk förening, som utvecklat och äger ett system för miljöbedömning av byggvaror. Medlemmarna utgörs huvudsakligen av olika typer av större fastighetsägare och byggherrar som har gått samman för att ta fram en standard för miljöbedömning av varor.

Tillsammans har man utvecklat ett system för miljöbedömning med den ambitionen att det ska bli det enda system som behövs i byggbranschen. Enligt

egen utsago är styrkan i Byggvarubedömningen den breda förankring som ligger bakom de bedömningskriterier byggvarorna bedöms efter och systemet bedöms ta ett bredare grepp än BASTA då systemgränserna flyttas bortom den fysiska produkten.

Bedömningskriterierna har till en början haft fokus på riskminimering och substitution baserat bl.a. på REACH och CLP, och bedömningarna är samlade i en databas. Efterhand så har bedömningsområdena utvidgats och inkluderar numera även livscykelaspekter och socialt ansvarstagande. Sakkunniga från främst medlemsorganisationer ingår i kriteriegrupper.

I bedömningsunderlaget ingår bl.a. byggvarudeklaration (eBVD15) och säkerhetsdatablad. EPD påverkar möjligheten att uppnå en högre nivå och rekommenderas som underlag.

Byggvarubedömningen har satt upp kriterier för livscykelaspekter, som belyser produktion, användning och end-of-life. Förnybara råvaror rekommenderas och återvunnet material accepteras. Med återvunnet material definieras även in sekundära material i EPD, material som uppfyllt kriterierna för när avfall upphör att vara avfall enligt avfallsdirektivet (2008/98/EG) och som har passerat konsumentledet. Kriteriet avser därmed inte återvunnet material från den egna produktionen.

För tillverkningen av produkten så krävs en specifik EPD som underlag för nivån "rekommenderas", medan nivån "accepteras" kan godta något lägre krav på emissionsdata.

Då systemet inte omfattar markarbeten så är det endast EPD för askinblandning i betong eller andra produkter som är att se som tillämpligt på detta projekt.



# MILJÖDEKLARATIONER FÖR ASKOR (EPD)

MiljödeklARATIONER blir allt viktigare för bygg- och anläggningsbranschen. Askor som flygaska från biobränsleeldning eller sorterad bottenaska från avfallsförbränning (slaggrus) har ofta värdefulla egenskaper som kan utnyttjas för att ersätta nytvunna material i konstruktions- och anläggningsarbeten, och i teorin även som tillsatsmedel i betongtillverkning. Trots att askorna uppfyller samma eller liknande funktion som en produkt, betraktas de som avfall, och det finns idag inget systematiskt sätt att redovisa den uppenbara resursbesparingen eller andra eventuella fördelar som användningen av askor som produkt i anläggningsarbeten och konstruktion skulle medge. I rapporten redovisas resultaten från en studie på vilka möjligheter och hinder miljödeklARATIONER innebär för en ökad avsättning av askor i bygg- och anläggningsprojekt. Fokus i arbetet har varit certifieringssystemet EPD (Environmental Product Declaration) som bygger på livscykelanalys av byggprodukter. En genomgång av EPD-systemet och även andra certifieringar visar att de är anpassade till produkter från nytvunna material och att gränser som sätts i livscykelberäkningarna normalt inte återspeglar eventuella fördelar med att använda återvunnet material som askor. Potentialen att öka askanvändning genom att utveckla LCA för askor, inte minst med avseende på miljöredovisningskrav som ställs i Trafikverksprojekt, är stor. Fokus bör vara på klimatpåverkan, ekotoxikologi och resursbesparing.

## Ett nytt steg i energiforskningen

Energiforsk är en forsknings- och kunskapsorganisation som samlar stora delar av svensk forskning och utveckling om energi. Målet är att öka effektivitet och nyttiggörande av resultat inför framtida utmaningar inom energiområdet. Vi verkar inom ett antal forskningsområden, och tar fram kunskap om resurseffektiv energi i ett helhetsperspektiv – från källan, via omvandling och överföring till användning av energin. [www.energiforsk.se](http://www.energiforsk.se)