

Ejer: Fabrik betonforeningen
Nr.: MD-20014-DA
Udstedt: 20-07-2020
Gyldig til: 20-07-2025

3. PARTS VERIFICERET

EPD

VERIFICERET MILJØVAREDEKLARATION I HENHOLD TIL ISO 14025 OG EN 15804



Deklarationens ejer
Dansk Beton
Fabriksbetonforeningen
CVR: 16983098



Udstedt
20-07-2020

Gyldig til:
20-07-2025

Udgivet af
EPD Danmark
www.epddanmark.dk



- Branche EPD
 Produkt EPD

Deklareret produkt

1m³ fabriksbeton til anvendelse i eksponeringsklasse XD2, XD3, XS3, XF4 og XA3. Dette svarer til beton udsat for ekstra aggressiv miljøpåvirkning som defineret i DS/EN 206 DK NA.

EPD'en er udarbejdet på baggrund af vægtede gennemsnitsdata fra flere producenter (average product, Industry level). Producenterne som leverer data til EPD'en dækker ca. 80% af den samlede danske produktion af fabriksbeton. Markedsandelen er gældende for den totale produktion af fabriksbeton, og ikke hver enkelt produktvariant.

Antal deklarerede datasæt/produktvariationer: 3
C40/50 – CEM I SR-5 (sætmålsbeton fremstillet med sulfatbestandig cement typisk anvendt til anlægskonstruktioner)
C40/50 – CEM I (sætmålsbeton fremstillet med cement for forholdsvis hurtig styrkeudvikling til en bred anvendelse i byggeriet)
C45/55 – CEM I (sætmålsbeton fremstillet med cement for forholdsvis hurtig styrkeudvikling til en bred anvendelse i byggeriet)

Produktionssted

Danske betonproducenter, der har leveret data til branche EPD'en; IBF, Unicon, og DK Beton

Produktets anvendelse

Fabriksbeton i eksponeringsklasserne XD2, XD3, XS3, XF4 og XA3 anvendes til: Beton udsat for langvarig kontakt med vand og chlorid, fx svømmebassiner (XD2). Beton udsat for vandsprøjt, der indeholder chlorid, eller udsættes for tørsaltning (XD3). Beton udsat for vandsprøjt fra havvand (XS3). Beton udsat for vand, frost og chlorid (XF4), samt beton udsat for jord og grundvand med stærkt aggressivt kemisk miljø (XA3). Informativ eksempler kan ses i DS/EN 206 DK NA.

Deklareret/funktionel enhed

Den deklarerede enhed er 1 m³ fabriksbeton

Årstal for data
2018

Beregningsgrundlag

Denne miljøvaredeklaration er udviklet iht. til kravene i EN 15804+A1.

Sammenlignelighed

Miljøvaredeklarationer for byggevarer er muligvis ikke sammenlignelige hvis ikke de overholder kravene i EN 15804. EPD data er muligvis ikke sammenlignelig med mindre alle anvendte datasæt er udviklet i henhold til EN 15804 og baggrundssystemerne baseres på samme database.

Gyldighed

Denne miljøvaredeklaration er verificeret i henhold til kravene i ISO 14025 og er gyldig i 5 år fra udstedelsesdatoen

Anvendelse

Den tilsigtede anvendelse af miljøvaredeklarationen er, at kommunikere videnskabeligt baserede miljøinformationer for produktet til/fra professionelle aktører med det formål, at kunne vurdere miljøpåvirkninger for bygninger.

EPD type

- Vugge-til-port
 Vugge-til-port med tilvalg
 Vugge-til-grav

CEN standard EN 15804 udgør den grundlæggende PCR

Uafhængig verificering af deklARATIONEN og data, i henhold til EN ISO 14025:2010

- intern ekstern

3. parts verifikator:

Charlotte Merlin

Henrik Fred Larsen
EPD Danmark

Systemgrænse (MNR = module not relevant, MND = Module not declared)

| Produkt | | | | Bygge- proces | | | | Brug | | | | Endt levetid | | | | Udenfor systemgrænse |
|--------------|-----------|--------------|-----------|---------------|------|-------------|------------|-------------|------------|---------------|-------------|--------------|-----------|-------------------|---------------|--------------------------|
| Råmaterialer | Transport | Fremstilling | Transport | Indbygning | Brug | Vedligehold | Reparation | Udskiftning | Renovering | Energiforbrug | Vandforbrug | Nedrivning | Transport | Affaldsbehandling | Bortskaffelse | Genbrug og genanvendelse |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| X | X | X | X | MND | X | MNR | MNR | MNR | MNR | MNR | MNR | X | X | X | X | X |

Produktinformation

Produktbeskrivelse

Produktets hovedmaterialer er angivet i tabellen nedenfor. Disse udgør 100 vægt % af det deklarerede produkt.

| Materiale | Vægt % af deklareret produkt |
|--------------------|------------------------------|
| Cement | 19 |
| Flyveaske | 2-3 |
| Mikrosilika | 0 - <1 |
| Tilsætningsstoffer | <1 |
| Vand | 7 |
| Sand | 26-27 |
| Sten | 44-45 |
| Total | 100 % |

Repræsentativitet

Den deklarerede enhed er 1 m³ fabriksbeton baseret på en repræsentativ markedsandel for fabriksbeton solgt af danske producenter til den danske byggebranche.

Ved hjælp af fagspecialister er det vurderet at de udvalgte produktionssteder er repræsentative for produktionsmetoder og blandingsforhold for den totale nationale produktion af fabriksbeton. Produktionsstederne er valgt med jævn geografisk spredning.

Data til den bagvedliggende LCA er baseret på årgennemsnit for produktionen af udvalgte

typer af fabriksbeton hos producenterne for 2018.

Baggrundsdata er baseret på GaBi databasen 2019, samt produktspecifikke EPD'er. Disse data er for de fleste <5 år gamle, og alle datasæt er <10 år gamle i overensstemmelse med EN15804:2012+A1:2013.

Indhold af farlige stoffer

Produktet indeholder ikke stoffer fra REACH Kandidatlisten, "Candidate List of Substances of Very High Concern for authorisation", hvis indhold overskrider 0,1 vægt % (<http://echa.europa.eu/candidate-list-table>).

Væsentlige egenskaber

Fabriksbeton skal efterleve kravene i betonstandard DS/EN-206 med nationalt tillægsaneks: DS/EN 206 NA DK, samt prøvningsstandarder i serierne DS/EN 12350 og DS/EN 12390.

Levetid (RSL)

Levetiden regnes som 100 år (RSL) jf. Annex AA i "DS/EN 16757:2017 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - miljøvaredeklarationer - Produktkategoriregler for beton og betonelementer".

LCA baggrund

Deklareret enhed

LCI og LCIA resultater i denne EPD relaterer til den deklarerede enhed 1m³ fabriksbeton, angivet i tabellen nedenfor, med angivelse af gennemsnitsmassefylde per produkttype og en omregningsfaktor til kg.

Table 1 – Deklareret enhed for fabriksbeton i ekstra aggressiv miljøklasse

| Navn | Værdi | | | Enhed |
|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|-------------------|
| | C40/50 – CEM I SR-5 | C40/50 – CEM I | C45/55 – CEM I | |
| Deklareret enhed | 1 | 1 | 1 | m ³ |
| Massefylde | 2284 | 2267 | 2229 | kg/m ³ |
| Omregningsfaktor til 1 kg. | 0,0004378 | 0,0004487 | 0,0004487 | - |

Funktionel enhed

Ikke defineret

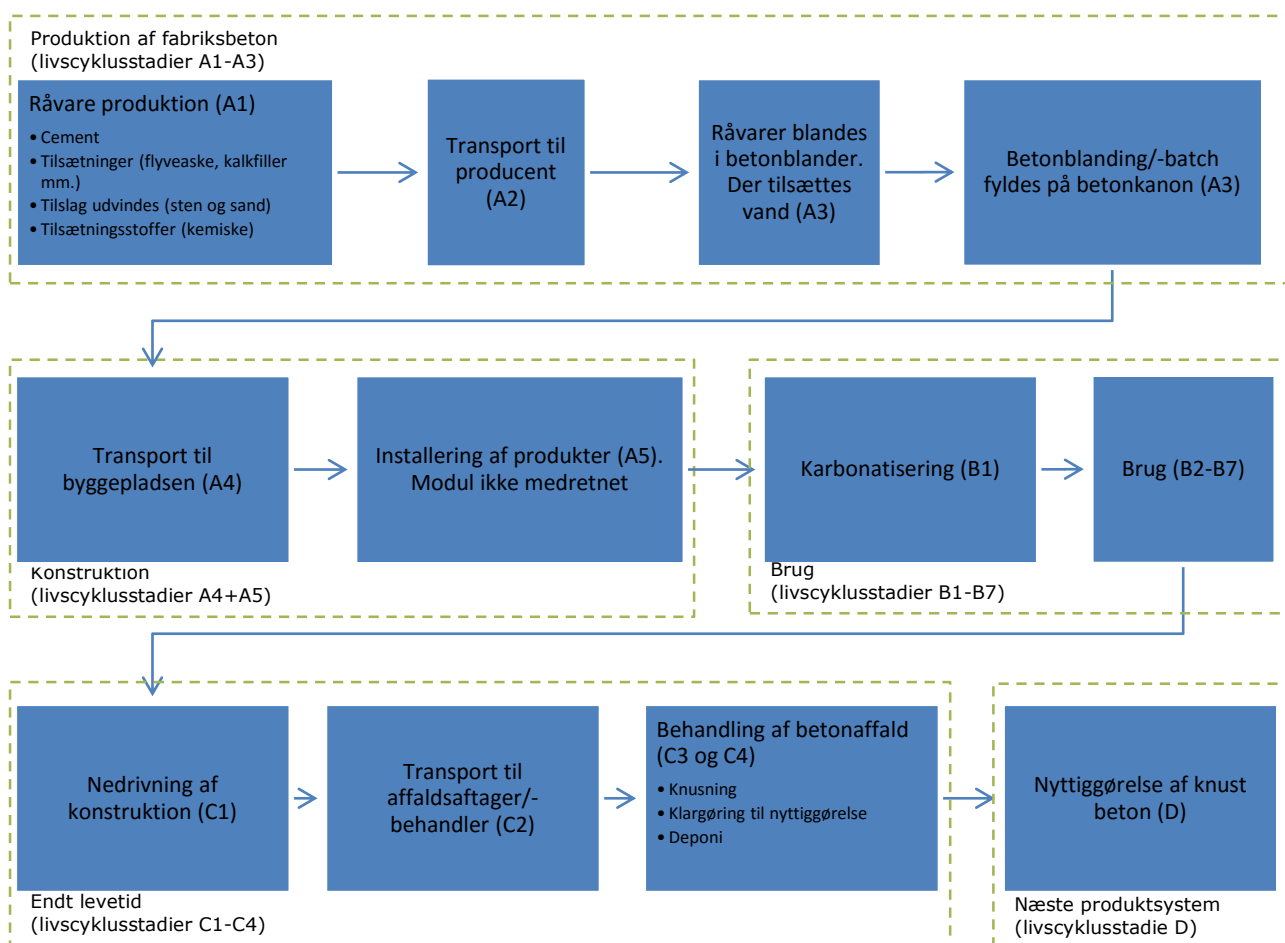
Fabriksbeton leveres flydende, hvor ekstra tiltag, herunder armering efterfølgende integreres. Ved brug af EPD-data skal disse således suppleres med andre data for konstruktionen hvori nærværende fabriksbeton anvendes.

PCR

Denne miljøvaredeklaration er baseret på kravene i EN 15804:2012+A1:2013 samt den produktspecifikke PCR: "DS/EN 16757:2017 – Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg – miljøvaredeklarationer – Produktkategoriregler for beton og betonelementer".

Flowdiagram

Nedenfor er angivet et overordnet flowdiagram for livscyklus for fabriksbeton. Se nærmere beskrivelse af de enkelte faser på de efterfølgende sider.



Systemgrænse

EPD'en er baseret på en vugge-til-grav LCA, hvor alle relevante og afgørende processer fra livscyklussen er medregnet dog undtaget indbygning/installation (A5).

Brugsfaserne (B2-B7) er vurderet til ikke at have relevans for EPD'en, da der ikke forekommer bidrag så længe produktet er installeret i en given bygning/konstruktion i henhold til gældende anvisninger og standarder.

De generelle regler for udeladelse af inputs og outputs i LCA'en følger bestemmelserne i EN 15804:2012+A1:2013, 6.3.5, hvor den totale udeladelse af input flow pr. modul højst må være 5 % af energiforbrug og masse, og max 1% per enhedsproces.

Nøgleantagelser for systemgrænsen er beskrevet for hvert livscyklusstadium nedenfor.

Produktfasen (A1-A3):

Produktfasen omfatter tilvejebringelsen af alle råmaterialer, produkter og energi, transport til produktionen, blandingsproces, intern transport samt affaldsbehandling frem til "end-of-waste" eller endelig bortskaffelse. LCA-resultaterne er angivet i aggregeret form for produktfasen, hvilket betyder, at modulerne A1, A2 og A3 betragtes som et samlet modul A1-A3.

Fabriksbeton fremkommer ved en produktionsmetode, hvor alle delmaterialer blandes sammen iht. relevante standarder, typisk i en tvangsblender. Fabriksbetonen distribueres direkte fra produktion til byggepladsen vha. betonkanon (rotérbil). Energiproduktion ved forbrænding af affald fra A3, enten ved intern forbrænding eller forbrændingsanlæg, er allokeret indenfor systemgrænsen, og bidragene er modregnet forbrug af varme og el.

Byggeprocesfasen (A4-A5):

Byggeprocesfasen omfatter transport fra fabriksporten til byggepladsen (med betonkanon/rotérbil).

Armering og andre sekundære materialer, der installeres ifm. brug af fabriksbeton på byggepladsen, er ikke inkluderet i nærværende EPD, og skal derfor tillægges i fald de anvendes.

Brugsfasen (B1-B7):

Når produktet først er installeret i bygningen vil der under normale brugsforhold ikke være behov for vedligehold, reparationer, udskiftninger eller renovering. Ligeledes er der heller ikke hverken energi- eller vandforbrug forbundet med produktet i brugsfasen. Optag af CO₂, som følge

af karbonatisering i produktet, er medtaget i LCA'en og deklareret i modul B1.

Omfanget af karbonatisering er afhængigt af brugsscenarioet for fabriksbetonen. Der er derfor angivet to forskellige værdier for karbonatisering repræsenterende hhv. forhold med lav grad af karbonatisering og forhold med høj grad af karbonatisering. For forhold med lav karbonatisering er der regnet på anvendelsen under jorden i anlægsbyggeri, og for høj karbonatisering er der regnet på anvendelsen som fundamenter i byggeri.

Endt levetid (C1-C4):

Ved endt levetid af betonkonstruktioner, vil de oftest blive revet ned vha. gravemaskine monteret med betonhammer eller betonsaks. Herefter læsses betonen i container/lastbil med gravemaskine.

Den nedbrudte beton transporteres fra nedrivningsplads til affaldsbehandler med lastbil.

Endt levetid omfatter nedrivning, indledende on-site sortering/knusning, transport til behandlingssted samt deponi, affaldsbehandling og bortskaffelse af ikke-genanvendeligt materiale. Materialeandelen der genanvendes nedknyttes inden den anvendes i næste produktsystem. I Danmark genanvendes >90% af betonaffald, hvoraf størstedelen udlægges som stabiliserende bærelag under veje, i denne EPD regnes et scenarie med 97% genanvendelse af betonen, og 3% til deponi.

Nedknust beton afsættes til genanvendelse som ubundet bærelag i opbygning af nye veje og pladser. Den nedknuste beton indgår i følgende produkter:

1. Rent knust beton
2. Genbrugsstabil (en blanding mellem knust beton og asfalt)
3. Genbrugsballast (en blanding mellem knust beton og knust tegl), herunder falder også den fine fraktion af nedknust beton.

De forskellige produkter læsses på lastbil og transporteres til modtagelokaliteten.

Potentiale for genbrug, genanvendelse og energigenvinding (D):

Synliggør potentialet for genbrug, genanvendelse og genvinding af energi udenfor systemgrænsen. Omfatter genanvendelsen af nedknust beton som substitution af grus.

LCA resultater

Til beregning af LCIA resultater er karakteriseringsmodellen CML 2001 anvendt sammen med GaBi 8.7 databasen til klassificering og karakterisering af input- og output flows. Dette er i henhold til EN 15804 6.5 samt Annex C.

Livscyklusfaserne A4-D er baseret på de samme processer og scenarier, men da densiteten varierer mellem de enkelte produkttyper, varierer resultaterne også.

1.1.1.1 Fabriksbeton C40/50 – CEM I SR-5

Table 2 – Potentielle miljøpåvirkninger (LCIA) for livscyklusmodulerne af produktionen af 1 m³ fabriksbeton, C40/50 – CEM I SR-5

| Parameter | Enhed | Miljøpåvirkninger, C40/50 – CEM I SR-5 | | | | | | | | | |
|---|--|--|-----------|-----|----------------------------|-------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Global opvarmning (GWP) | [kg CO ₂ ækv.] | 4,79E+02* | 4,49E+00 | MND | -1,35E+01** -2,12E+00** | MNR | 1,25E+01 | 6,78E+00 | 6,95E+00 | 5,14E+00 | -4,76E+00 |
| Nedbrydning af ozonlaget (ODP) | [kg CFC11 ækv.] | 3,37E-06 | 7,41E-16 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,60E-15 | 1,12E-15 | 5,60E-16 | 6,68E-15 | -5,75E-14 |
| Forsuring af jord og vand (AP) | [kg SO ₂ ækv.] | 7,49E-01 | 1,04E-02 | MND | 0,00E+00 | MNR | 4,47E-02 | 1,57E-02 | 2,42E-02 | 1,57E-02 | -2,61E-02 |
| Eutrofiering (EP) | [kg (PO ₄) ³⁻ ækv.] | 3,51E-01 | 2,52E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,07E-02 | 3,80E-03 | 5,87E-03 | 3,00E-03 | -4,87E-03 |
| Troposfærisk ozondannelse (POCP) | [kg Ethen ækv.] | 3,16E-02 | -3,49E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 4,34E-03 | -5,27E-03 | 2,26E-03 | -2,72E-03 | -2,37E-03 |
| Udtynding af abiotiske ikke-fossile ressourcer (ADPe) | [kg Sb ækv.] | 7,79E-05 | 3,19E-07 | MND | 0,00E+00 | MNR | 6,87E-07 | 4,81E-07 | 2,41E-07 | 3,94E-07 | -8,55E-07 |
| Udtynding af abiotiske fossile ressourcer (ADPf) | [MJ] | 2,27E+03 | 6,08E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,31E+02 | 9,17E+01 | 4,60E+01 | 7,00E+01 | -6,08E+01 |

*Det vægtede gennemsnit dækker et spænd af producenter, GWP kan variere med op til 2%, afhængigt af producent.

**Værdierne repræsenterer hhv. høj grad af karbonatisering (anvendelse som fundament, tykkelse 390mm) og lav grad af karbonatisering (anvendelse under jorden i anlægsbyggeri, tykkelse 500mm)

Table 3 – Ressourceforbrug (LCI) for livscyklusmodulerne af produktionen af 1 m³ fabriksbeton, C40/50 – CEM I SR-5

| Parameter | Enhed | Ressourceforbrug, C40/50 – CEM I SR-5 | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------------------------------------|----------|-----|----------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Forbrug af vedvarende primær energi (PERE) | [MJ] | 2,74E+02 | 3,54E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,63E+00 | 5,34E+00 | 2,68E+00 | 5,13E+00 | -1,74E+01 |
| Forbrug af vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer (PERM) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Samlet forbrug af vedvarende primære energiresourcer (PERT) | [MJ] | 2,74E+02 | 3,54E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,63E+00 | 5,34E+00 | 2,68E+00 | 5,13E+00 | -1,74E+01 |
| Forbrug af ikke-vedvarende primær energi (PENRE) | [MJ] | 2,33E+03 | 6,10E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,31E+02 | 9,20E+01 | 4,61E+01 | 7,07E+01 | -7,44E+01 |
| Forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer (PENRM) | [MJ] | 3,09E+01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Samlet forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer (PENRT) | [MJ] | 2,36E+03 | 6,10E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,31E+02 | 9,20E+01 | 4,61E+01 | 7,07E+01 | -7,44E+01 |
| Forbrug af sekundært materiale (SM) | [kg] | 7,82E+01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Forbrug af vedvarende sekundært brændsel (RSF) | [MJ] | 3,80E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Forbrug af ikke-vedvarende sekundært brændsel (NRSF) | [MJ] | 4,61E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Nettoforbrug af ferskvand (FW) | [m ³] | 1,81E+01 | 5,98E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,29E-02 | 9,03E-03 | 4,52E-03 | 9,24E-03 | -2,26E-02 |

Table 4 – Affaldsstrømme (LCI) for livscyklusmodulerne af produktionen af 1 m³ fabriksbeton, C40/50 – CEM I SR-5

| Parameter | Enhed | Affaldskategorier og output flows, C40/50 – CEM I SR-5 | | | | | | | | | |
|--|-------|--|----------|-----|----------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Bortskaffet farligt affald (HWD) | [kg] | 8,94E-03 | 3,41E-06 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,34E-06 | 5,14E-06 | 2,58E-06 | 3,37E-06 | -1,55E-06 |
| Bortskaffet ikke-farligt affald (NHWD) | [kg] | 1,58E+01 | 4,96E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,07E-02 | 7,48E-03 | 3,75E-03 | 6,95E+01 | -9,35E+01 |
| Bortskaffet radioaktivt affald (RWD) | [kg] | 6,60E-03 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Komponenter til genanvendelse (CRU) | [kg] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Materialer til genbrug (MFR) | [kg] | 5,77E-01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,24E+03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Materialer til energiudnyttelse (MER) | [kg] | 2,66E-01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Eksporteret elektrisk energi (EEE) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Eksporteret termisk energi (EET) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

1.1.1.2 Fabriksbeton C40/50 – CEM I

Table 5 – Potentielle miljøpåvirkninger (LCIA) for livscyklusmodulerne af produktionen af 1 m³ fabriksbeton, C40/50 – CEM I

| Parameter | Enhed | Miljøpåvirkninger, C40/50 – CEM I | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|-----------|-----|----------------------------|-------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Global opvarmning (GWP) | [kg CO ₂ ækv.] | 4,39E+02* | 4,37E+00 | MND | -1,32E+01** -2,07E+00** | MNR | 1,22E+01 | 6,60E+00 | 6,77E+00 | 5,00E+00 | -4,63E+00 |
| Nedbrydning af ozonlaget (ODP) | [kg CFC11 ækv.] | 5,35E-06 | 7,22E-16 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,55E-15 | 1,09E-15 | 5,45E-16 | 6,50E-15 | -5,60E-14 |
| Forsuring af jord og vand (AP) | [kg SO ₂ ækv.] | 7,21E-01 | 1,02E-02 | MND | 0,00E+00 | MNR | 4,35E-02 | 1,53E-02 | 2,35E-02 | 1,53E-02 | -2,54E-02 |
| Eutrofiering (EP) | [kg (PO ₄) ³⁻ ækv.] | 2,29E-01 | 2,45E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,04E-02 | 3,70E-03 | 5,72E-03 | 2,92E-03 | -4,74E-03 |
| Troposfærisk ozondannelse (POCP) | [kg Ethen ækv.] | 2,95E-02 | -3,40E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 4,22E-03 | -5,13E-03 | 2,20E-03 | -2,65E-03 | -2,30E-03 |
| Udtynding af abiotiske ikke-fossile ressourcer (ADPe) | [kg Sb ækv.] | 6,90E-05 | 3,11E-07 | MND | 0,00E+00 | MNR | 6,69E-07 | 4,68E-07 | 2,35E-07 | 3,84E-07 | -8,33E-07 |
| Udtynding af abiotiske fossile ressourcer (ADPf) | [MJ] | 2,23E+03 | 5,92E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,28E+02 | 8,93E+01 | 4,48E+01 | 6,82E+01 | -5,92E+01 |

*Det vægtede gennemsnit dækker et spænd af producenter, GWP kan variere med op til 2%, afhængigt af producent

**Værdierne repræsenterer hhv. høj grad af karbonatisering (anvendelse som fundament, tykkelse 390mm) og lav grad af karbonatisering (anvendelse under jorden i anlægsbyggeri, tykkelse 500mm)

Table 6 – Resource consumption (LCI) for lifecycle modules of the production of 1 m³ factory concrete, C40/50 – CEM I

| Parameter | Unit | Resource consumption, C40/50 – CEM I | | | | | | | | | |
|---|-------------------|--------------------------------------|----------|-----|----------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Consumption of primary energy (PERE) | [MJ] | 2,47E+02 | 3,45E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,42E+00 | 5,20E+00 | 2,61E+00 | 5,00E+00 | -1,70E+01 |
| Consumption of primary energy resources used as raw materials (PERM) | [MJ] | 1,90E-02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Total consumption of primary energy resources (PERT) | [MJ] | 2,47E+02 | 3,45E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,42E+00 | 5,20E+00 | 2,61E+00 | 5,00E+00 | -1,70E+01 |
| Consumption of non-renewable primary energy (PENRE) | [MJ] | 2,29E+03 | 5,94E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,28E+02 | 8,96E+01 | 4,49E+01 | 6,89E+01 | -7,24E+01 |
| Consumption of non-renewable primary energy resources used as raw materials (PENRM) | [MJ] | 2,93E+01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Total consumption of non-renewable primary energy resources (PENRT) | [MJ] | 2,32E+03 | 5,94E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,28E+02 | 8,96E+01 | 4,49E+01 | 6,89E+01 | -7,24E+01 |
| Consumption of secondary material (SM) | [kg] | 1,22E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Consumption of secondary energy (RSF) | [MJ] | 2,80E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Consumption of non-renewable secondary energy (NRSF) | [MJ] | 3,26E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Net consumption of freshwater (FW) | [m ³] | 1,22E+01 | 5,83E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,26E-02 | 8,79E-03 | 4,40E-03 | 8,99E-03 | -2,21E-02 |

Table 7 – Waste flows (LCI) for lifecycle modules of the production of 1 m³ factory concrete, C40/50 – CEM I

| | Unit | Waste categories and output flows, C40/50 – CEM I | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|---|----------|-----|----------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Discarded hazardous waste (HWD) | [kg] | 8,89E-03 | 3,32E-06 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,15E-06 | 5,01E-06 | 2,51E-06 | 3,28E-06 | -1,51E-06 |
| Discarded non-hazardous waste (NHWD) | [kg] | 1,52E+01 | 4,83E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,04E-02 | 7,28E-03 | 3,65E-03 | 6,76E+01 | -9,10E+01 |
| Discarded radioactive waste (RWD) | [kg] | 5,93E-03 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Components for reuse (CRU) | [kg] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Materials for reuse (MFR) | [kg] | 5,75E-01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,18E+03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Materials for energy recovery (MER) | [kg] | 2,65E-01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Exported electrical energy (EEE) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Exported thermal energy (EET) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

1.1.1.3 Fabriksbeton C45/55 – CEM I

Table 8 – Potentielle miljøpåvirkninger (LCIA) for livscyklusmodulerne af produktionen af 1 m³ fabriksbeton, C45/55 – CEM I

| Parameter | Enhed | Miljøpåvirkninger, C45/55 – CEM I | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|-----------|-----|----------------------------|-------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Global opvarmning (GWP) | [kg CO ₂ ækv.] | 4,37E+02* | 4,36E+00 | MND | -1,35E+01** -2,12E+00** | MNR | 1,22E+01 | 6,58E+00 | 6,75E+00 | 4,99E+00 | -4,62E+00 |
| Nedbrydning af ozonlaget (ODP) | [kg CFC11 ækv.] | 4,99E-06 | 7,20E-16 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,55E-15 | 1,09E-15 | 5,44E-16 | 6,48E-15 | -5,58E-14 |
| Forsuring af jord og vand (AP) | [kg SO ₂ ækv.] | 7,54E-01 | 1,01E-02 | MND | 0,00E+00 | MNR | 4,34E-02 | 1,53E-02 | 2,35E-02 | 1,52E-02 | -2,53E-02 |
| Eutrofiering (EP) | [kg (PO ₄) ³⁻ ækv.] | 2,34E-01 | 2,45E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,04E-02 | 3,69E-03 | 5,70E-03 | 2,91E-03 | -4,73E-03 |
| Troposfærisk ozondannelse (POCP) | [kg Ethen ækv.] | 3,63E-02 | -3,39E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 4,21E-03 | -5,12E-03 | 2,20E-03 | -2,64E-03 | -2,30E-03 |
| Udtynding af abiotiske ikke-fossile ressourcer (ADPe) | [kg Sb ækv.] | 8,91E-05 | 3,10E-07 | MND | 0,00E+00 | MNR | 6,67E-07 | 4,67E-07 | 2,34E-07 | 3,83E-07 | -8,31E-07 |
| Udtynding af abiotiske fossile ressourcer (ADPf) | [MJ] | 2,22E+03 | 5,91E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,27E+02 | 8,91E+01 | 4,46E+01 | 6,80E+01 | -5,90E+01 |

*Det vægtede gennemsnit dækker et spænd af producenter, GWP kan variere med op til 3%, afhængigt af producent

**Værdierne repræsenterer hhv. høj grad af karbonatisering (anvendelse som fundament, tykkelse 390mm) og lav grad af karbonatisering (anvendelse under jorden i anlægsbyggeri, tykkelse 500mm)

Table 9 – Ressourceforbrug (LCI) for livscyklusmodulerne af produktionen af 1 m³ fabriksbeton, C45/55 – CEM I

| Parameter | Enhed | Ressourceforbrug, C45/55 – CEM I | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------------------|----------|-----|----------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Forbrug af vedvarende primær energi (PERE) | [MJ] | 2,72E+02 | 3,44E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,41E+00 | 5,18E+00 | 2,60E+00 | 4,98E+00 | -1,69E+01 |
| Forbrug af vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer (PERM) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Samlet forbrug af vedvarende primære energiresourcer (PERT) | [MJ] | 2,72E+02 | 3,44E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,41E+00 | 5,18E+00 | 2,60E+00 | 4,98E+00 | -1,69E+01 |
| Forbrug af ikke-vedvarende primær energi (PENRE) | [MJ] | 2,29E+03 | 5,93E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,28E+02 | 8,94E+01 | 4,48E+01 | 6,87E+01 | -7,23E+01 |
| Forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer anvendt som råmaterialer (PENRM) | [MJ] | 2,80E+01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Samlet forbrug af ikke-vedvarende primære energiresourcer (PENRT) | [MJ] | 2,31E+03 | 5,93E+01 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,28E+02 | 8,94E+01 | 4,48E+01 | 6,87E+01 | -7,23E+01 |
| Forbrug af sekundært materiale (SM) | [kg] | 1,08E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Forbrug af vedvarende sekundært brændsel (RSF) | [MJ] | 2,47E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Forbrug af ikke-vedvarende sekundært brændsel (NRSF) | [MJ] | 3,80E+02 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Nettoforbrug af ferskvand (FW) | [m ³] | 8,47E+01 | 5,81E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,25E-02 | 8,76E-03 | 4,39E-03 | 8,97E-03 | -2,20E-02 |

Tabel 10 – Affaldsstrømme (LCI) for livscyklusmodulerne af produktionen af 1 m³ fabriksbeton, C45/55 – CEM I

| Parameter | Enhed | Affaldskategorier og output flows, C45/55 – CEM I | | | | | | | | | |
|--|-------|---|----------|-----|----------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| Bortskaffet farligt affald (HWD) | [kg] | 7,91E-03 | 3,31E-06 | MND | 0,00E+00 | MNR | 7,13E-06 | 4,99E-06 | 2,50E-06 | 3,28E-06 | -1,50E-06 |
| Bortskaffet ikke-farligt affald (NHWD) | [kg] | 1,92E+01 | 4,82E-03 | MND | 0,00E+00 | MNR | 1,04E-02 | 7,26E-03 | 3,65E-03 | 6,74E+01 | -9,08E+01 |
| Bortskaffet radioaktivt affald (RWD) | [kg] | 5,75E-03 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Komponenter til genanvendelse (CRU) | [kg] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Materialer til genbrug (MFR) | [kg] | 5,06E-01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 2,18E+03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Materialer til energiudnyttelse (MER) | [kg] | 2,34E-01 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Eksporteret elektrisk energi (EEE) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Eksporteret termisk energi (EET) | [MJ] | 0,00E+00 | 0,00E+00 | MND | 0,00E+00 | MNR | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

Supplerende information

Teknisk information om underliggende scenarier

Livscyklusfaserne A4-D er baseret på de samme processer og scenarier, men da densiteten varierer mellem de enkelte produkttyper, varierer resultaterne.

Transport til byggepladsen (A4)

| Navn | Værdi | Enhed |
|---|---|-------------------|
| Brændstoftype | Diesel | - |
| Transport type | <i>Truck, Euro 5, 28 - 32t gross weight / 22t payload capacity; diesel driven</i> | - |
| Transportafstand | 25 | km |
| Kapacitetsudnyttelse (inkl. tom retur kørsel) | 61 | % |
| Brutto massefylde af transporteret produkt | 2229-2284 | kg/m ³ |
| Kapacitetsudnyttelse, volumenfaktor | 1 | - |

Installation i bygningen (A5)

| Navn | Værdi | Enhed |
|--|-------|----------------|
| Hjælpe-materiale til installation | MND | kg |
| Vandforbrug | MND | m ³ |
| Andre ressourcer, Diesel | MND | kg |
| Elforbrug (DK grid mix) | MND | kWh |
| Affaldsmaterialer | MND | kg |
| Output materialer i forbindelse med affaldshåndtering på pladsen | MND | kg |
| Direkte emissioner til luft, jord og vand | MND | kg |

Reference service life

| Navn | |
|--|---|
| Reference Service Life - RSL (Levetid) | 100 |
| Deklarerede egenskaber (ved port) etc. | Deklarerede egenskaber fremgår af leverandørens deklARATIONER. |
| Instruktioner om anvendelse (hvis givet af producenten) | Se: DS/EN 13670:2010 – Udførelse af betonkonstruktioner https://betonhaandbogen.dk/Bogen-i-kapitler |
| Formodet kvalitet af installationsarbejdet, iht. producentanvisninger | Se DS/EN 206:2013+A1:2016 – Beton – Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse DS/EN 13670:2010 – Udførelse af betonkonstruktioner |
| Udemiljø (udendørs anvendelse) – fx vejrbestandighed, vind, forurening, UV mv. | Se DS/EN 1992-1-1 DK NA:2017 – Nationalt annekst til Eurocode 2: Betonkonstruktioner Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner Evt. https://betonhaandbogen.dk/Bogen-i-kapitler , kapitel 19: Betons holdbarhed |
| Indemiljø (indendørs anvendelse), fx temperatur, luftfugtighed mv. | Se DS/EN 1992-1-1 DK NA:2017 – Nationalt annekst til Eurocode 2: Betonkonstruktioner Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner |
| Brugsforhold – fx mekaniske påvirkninger, anvendelsesfrekvens mv. | https://byg-erfa.dk/materiale/beton |
| Vedligehold (frekvens, type, kvalitet, udskiftning af dele) | https://www.danskbeton.dk/media/23841/fabriksbetonforeningen_vejledning_2016_net.pdf |

Brug (B1-B7)

| Navn | Værdi | Enhed |
|---|---------------|--------------------------|
| B1 - Brug | | |
| Karbonatisering | -(2,1 - 13,5) | kg CO ₂ -ækv. |
| B2 - Vedligehold | MNR | |
| Beskrivelse af vedligehold proces | MNR | - |
| Vedligeholdelses cyklus | MNR | /år |
| Hjælpe materialer til vedligehold, (angiv hvilke) | MNR | kg/cyklus |
| Affald genereret af vedligehold (angiv hvilket) | MNR | kg |
| Vandforbrug til vedligehold | MNR | m ³ |
| Energiforbrug til vedligehold | MNR | kWh |
| B3 – Reparation | MNR | |
| Beskrivelse af reparations proces | MNR | - |
| Beskrivelse af inspektion proces | MNR | - |
| Reparations cyklus | MNR | /år |
| Hjælpe materialer til reparation, (angiv hvilke) | MNR | kg/cyklus |
| Affald genereret under reparation (angiv hvilket) | MNR | kg |
| Vandforbrug til reparation | MNR | m ³ |
| Energiforbrug til reparation | MNR | kWh/cyklus |
| B4 – Udskiftning | MNR | |
| Udskiftningscyklus | MNR | /år |
| Energiforbrug under udskiftning | MNR | kWh |
| Udskiftning af slidte komponenter/dele (angiv hvilke) | MNR | kg |
| B5 - Renovering | MNR | |
| Beskrivelse af renoveringsproces | MNR | |
| Renoverings cyklus | MNR | /år |
| Energiforbrug til renovering | MNR | kWh |
| Hjælpe materialer til renovering, (angiv hvilke) | MNR | kg/cyklus |
| Affald genereret under renovering (angiv hvilket) | MNR | kg |
| Andre antagelser til scenarie-opstilling | MNR | |
| B6 + B7 – Energi- og vandforbrug | MNR | |
| Hjælpe materialer | MNR | kg |
| Vandforbrug | MNR | m ³ |
| Energiforbrug (angiv type) | MNR | kWh |
| Effekt af udstyr | MNR | kW |
| Karakteristisk ydeevne | MNR | |
| Andre antagelser til scenarie-opstilling | MNR | |

End of life/Bortskaffelse (C1-C4)

| Navn | Værdi | Enhed |
|-------------------------|---------------|-------|
| Typeadskilt byggeaffald | 2229-2284 | kg |
| Blandet byggeaffald | 0 | kg |
| Til genbrug | 0 | kg |
| Til genanvendelse | 2162,1-2215,5 | kg |
| Til energigenvinding | 0 | kg |
| Til deponering | 66,9-68,5 | kg |

Genanvendelse, genvinding og/eller genbrugspotentiale (D)

| Navn | Værdi | Enhed |
|---------------------------------------|---------------|-------|
| Borttrængt materiale - Grus (vejfyld) | 2162,1-2215,5 | kg |

Indeluft

EPD'en angiver ikke noget omkring afgivelse af farlige stoffer til indeluften, da de horisontale standarder for måling af afgivelse af regulerede farlige stoffer fra byggevarer ved brug af harmoniserede test metoder i henhold til bestemmelserne fra de respektive tekniske komitéer for Europæiske produktstandarder ikke er tilgængelige.

Jord og vand

EPD'en angiver ikke noget omkring afgivelse af farlige stoffer til jord og vand, da de horisontale standarder for måling af afgivelse af regulerede farlige stoffer fra byggevarer ved brug af harmoniserede test metoder i henhold til bestemmelserne fra de respektive tekniske komitéer for Europæiske produktstandarder ikke er tilgængelige.

Referencer

| | |
|--|---|
| Udgiver |  www.epddanmark.dk |
| Programoperatør | Teknologisk Institut Gregersensvej DK-2630 Taastrup www.teknologisk.dk |
| LCA udvikler | Teknologisk Institut Center for Bygninger og Miljø Gregersensvej DK-2630 Taastrup www.teknologisk.dk |
| LCA software / baggrundsdata | Thinkstep GaBi 9.1 2019 www.gabi-software.com GaBi ts database 8.7 Ecoinvent v. 3.5 Diverse tredjepartsverificerede EPD'er |
| 3. parts verifikator | Charlotte Merlin FORCE Technology Park Alle 345 DK-2605 Brøndby www.forcetechnology.com |
| Generelle programinstruktioner Version 2.0 www.epddanmark.dk | |
| EN 15804 DS/EN 15804 + A1:2013 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - Miljøvaredeklarationer - Grundlæggende regler for produktkategorien byggevarer" | |
| EN 16757 DS/EN 16757:2017 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - miljøvaredeklarationer - Produktkategoriregler for beton og betonelementer" | |
| EN 15942 DS/EN 15942:2011 - "Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - Miljøvaredeklarationer (EPD) - Kommunikationsformat: business-to-business (B2B)" | |
| ISO 14025 DS/EN ISO 14025:2010 - "Miljømærker og -deklarationer - Type III-miljøvaredeklarationer - Principper og procedurer" | |
| ISO 14040 DS/EN ISO 14040:2008 - "Miljøledelse - Livscyklusvurdering - Principper og struktur" | |
| ISO 14044 DS/EN ISO 14044:2008 - "Miljøledelse - Livscyklusvurdering - Krav og vejledning" | |