



Miljøvaredeklaration



Betonelement-Foreningen

Dette er en miljøvaredeklaration (MVD) i overensstemmelse med standarderne ISO 14025 og DS/EN 15804 for produktkategorien Byggevarer.

Miljøvaredeklarationen er baseret på resultaterne fra en partiel livscyklusanalyse (LCA) og retningslinjerne i DS/EN 15804. Miljøvaredeklarationen er målrettet erhvervskunder og resultaterne præsenteret jf. kommunikationsformatet beskrevet i DS/EN 15942 ("business-to-business").

Miljøvaredeklarationen er udarbejdet af Teknologisk Institut, Byggeri & Anlæg, ved brug af GaBi Software version 5.

7. december 2012

1. Generel information

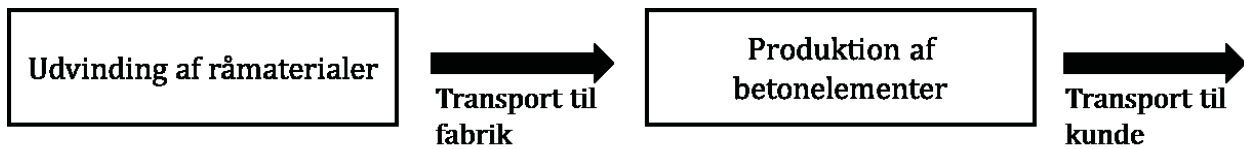
Indehaver af deklARATIONEN	Betonelement-Foreningen Nørre Voldgade 106 1015 København K Kontaktperson: Poul Erik Hjorth (peh@danskbyggeri.dk)
Produkt	Betonelementer produceret af Betonelement-Foreningens medlemmer
Deklareret enhed	Produktion af 1 m ² armeret betonelement; inklusiv udvinding af råmaterialer, produktion af betonelement og 75 km transport til kunde. Følgende seks typer betonelementer er omfattet af miljøvaredeklARATIONEN: <ul style="list-style-type: none">• Type 1: C30/37, densitet = 2.4 t/m³, 10 cm vægtykkelse, 3 kg armering• Type 2: C30/37, densitet = 2.4 t/m³, 15 cm vægtykkelse, 3 kg armering• Type 3: C30/37, densitet = 2.4 t/m³, 15 cm vægtykkelse, 10 kg armering• Type 4: letbeton*, densitet = 1.5 t/m³, 15 cm vægtykkelse, 3 kg armering• Type 5: C30/37, densitet = 2.4 t/m³, 18 cm vægtykkelse, 3 kg armering• Type 6: C30/37, densitet = 2.4 t/m³, 18 cm vægtykkelse, 30 kg armering *Letklinkerbeton, styrke uoplyst i GaBi Software
Udstedelsesdato	7. december 2012
Gyldighed	Indtil 7. december 2017
Standard og sammenlignelighed	MVD baseret på ISO 14025 efter produktkategorien DS/EN 15804, hvor der er regnet på typen "vugge-til-port" (modul A1-A3) med tilvalget "transport til kunder" (modul A4). Denne MVD er ikke sammenlignelig med MVD'er for lignende byggevarer, hvis ikke disse er udført i overensstemmelse med samme standard.
MVD-udvikler	Teknologisk Institut, Byggeri & Anlæg, Beton Gregersensvej 1, 2630 Taastrup, Danmark www.teknologisk.dk
Verificering	Denne MVD er ikke 3.parts-verificeret.

2. Produktbeskrivelse

Anvendelse og klassificering	<p>Betonelementer anvendes i alle former for betonelementbyggeri som bærende eller ikke-bærende vægge, typisk til passiv miljøklasse.</p> <p>Karakteristisk betonstyrke er normalt 20, 25 eller 30 MPa. Vægelementers bæreevne eftervises i henhold til DS/EN 1992-1-1 (også kaldet EC 2).</p> <p>Vægelementers brandmodstandsevne, benævnt REI 60, REI 120 eller REI 180, eftervises i henhold til DS/EN 1992-1-2 (også kaldet EC2-2).</p>
Produktets levetid (Reference Service Life: RSL)	<p>RSL er ikke specificeret og ej relevant, da denne MVD kun omfatter "Vugge til port – med tilvalget transport".</p>
Komponenter og materialer	<p>Betonelementerne består primært af beton og armering, der udgør råmaterialerne til produktionen af betonelementer. I MVD'en er anvendt generiske data fra GaBi Software, version 5.</p>
Sundhedsrisici	<p>Produktet indeholder ingen stoffer inkluderet i EU's "Candidate List of Substances of Very High Concern".</p>
Uddybende materiale	<p>Se hjemmesiden bef.dk for beskrivelse af Betonelement-Foreningens produkter indenfor kategorien "Vægelementer".</p> <p>Indeklimarapport/Indeklimamærkning: bef.dk/teknik+og+design/betonelementer+og+indeklima</p> <p>Vegetabilsk formolie: bef.dk/teknik+og+design/betonelementer+og+indeklima</p> <p>Moisture Buffer Capacity: bef.dk/teknik+og+design/betonelementer+og+indeklima</p>

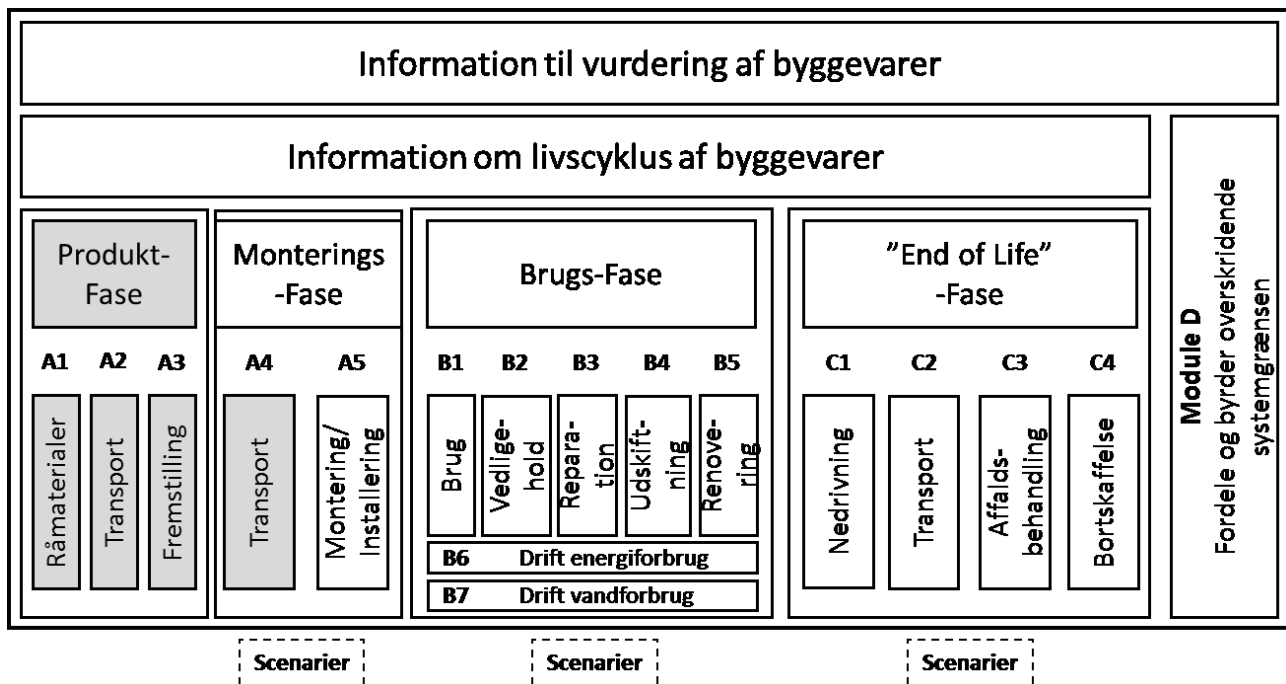
3. Oversigt over produktionsprocesser

Figur 1 viser et overblik over processer og transport, der er omfattet af miljøvaredeklarationen. Betonelementproducenterne modtager råmaterialerne, der er nødvendige til produktionen af betonelementer. I denne miljøvaredeklaration er de anvendte data hentet fra GaBi Software; se projektrapport for dokumentation af data.



Figur 1 Processerne inkluderet i fremstillingen af armerede betonelementer. Betonelementproducenten modtager råmaterialerne (herunder delmaterialer til beton, armeringsstål, formmateriale osv.) til produktionen af betonelementer, hvorefter disse fremstilles, lagres og derefter transporteres til kunden.

Figur 2 viser, hvilke moduler der hører til en byggevars livscyklus-faser i overensstemmelse med DS/EN 15804, det er kun produktfasen – modul A1 til A3 – der er obligatorisk. Felterne markeret med gråt udgør de moduler, der er omfattet af denne miljøvaredeklaration.



Figur 2 Den modulære ramme for miljøvaredeklarationer i overensstemmelse med standarden DS/EN 15804

Tabel 1 viser mængden af beton og armering, der svarer til 1 m² af de seks forskellige typer betonelementer omfattet af miljøvaredeklarationen.

Tabel 1 Oversigt over mængden af beton, armering og betonelement for betonelementerne omfattet af miljøvaredeklarationen. Mængderne er angivet per deklareret enhed, dvs. 1 m² betonelement

Mængde beton, armering og betonelement per m ² betonelement						
	Type 1*	Type 2*	Type 3*	Type 4*	Type 5*	Type 6*
Beton (kg)	240	360	360	225	432	432
Armering (kg)	3	3	10	3	3	30
Betonelement (kg)	243	363	370	228	435	462

*Type 1: Betonstyrke C30/37, densitet 2.4 t/m³, 10 cm tykkelse

Type 2: C30/37, 2.4 t/m³, 15 cm tykkelse

Type 3: C30/37, 2.4 t/m³, 15 cm tykkelse

Type 4: letbeton, 1.5 t/m³, 15 cm tykkelse

Type 5: C30/37, 2.4 t/m³, 18 cm tykkelse

Type 6: C30/37, 2.4 t/m³, 18 cm tykkelse

4 Miljøprofil

4.1 Miljøeffekter

Tabel 2 viser miljøeffekterne fra produktfasen A1 til A3 (jf. Figur 2) samt den del af monteringsfasen (A4), der indeholder transport af produktet til kunden/byggepladsen. Værdierne i tabel 2 er derfor lig summen af aktiviteterne i forbindelse med råmaterialeudvinding, transport af råmaterialer, produktionen på betonelementfabrikken og transporten til kunden, der er valgt til 75 km.

Som det ses i Tabel 2 er syv forskellige typer miljøeffekter vist, i overensstemmelse med gældende standard. Enhederne for de syv typer miljøeffekter er ikke ens, hvorfor der kun kan sammenlignes indenfor hver enkel type miljøeffekt og ikke på tværs af disse. I afsnit 5 er givet en forklaring af betegnelserne for de syv typer miljøeffekter.

Tabel 2 Miljøeffekterne fra betonelementerne omfattet af miljøvaredeklarationen. Værdierne viser summen af bidragene fra produktionen (fremstilling af cement, beton og armering) og transport til kunde. Syv forskellige kategorier for miljøeffekter er inkluderet. Værdierne er angivet per deklareret enhed, dvs. 1 m² betonelement

Miljøeffekter per m ² betonelement		Type 1*	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6
Global opvarming; GWP	[kg CO ₂ -ækv.]	29	44	48	61	52	69
Nedbrydning af ozonlaget; ODP	[kg CFC-11-ækv.]	2.2·10 ⁻⁸	3.0·10 ⁻⁸	4.5·10 ⁻⁸	4.6·10 ⁻⁸	3.5·10 ⁻⁸	9.2·10 ⁻⁸
Forsuring af land- og vandmiljøer; AP	[kg SO ₂ -ækv.]	0.04	0.10	0.10	0.15	0.10	0.12
Eutrofiering; EP	[kg PO ₄ -ækv.]	0.007	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Dannelse af fotokemiske oxidanter i troposfæren; POCP	[kg Ethen-ækv.]	0.003	0.004	0.005	0.014	0.005	0.009
Udtømning af abiotiske ikke-fossile ressourcer	[kg Sb-ækv.]	4.5·10 ⁻⁵	6.8·10 ⁻⁵	6.8·10 ⁻⁵	9.9·10 ⁻⁶	8.1·10 ⁻⁵	8.3·10 ⁻⁵
Udtømning af abiotiske fossile ressourcer	[MJ, net calorific]	132	186	239	382	219	423

*Type 1: C30/37, 2.4 t/ m³, 10 cm tykkelse, 3 kg armering, 240 kg beton
 Type 2: C30/37, 2.4 t/ m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 360 kg beton
 Type 3: C30/37, 2.4 t/ m³, 15 cm tykkelse, 10 kg armering, 360 kg beton
 Type 4: letbeton, 1.5 t/ m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 225 kg beton
 Type 5: C30/37, 2.4 t/ m³, 18 cm tykkelse, 3 kg armering, 432 kg beton
 Type 6: C30/37, 2.4 t/ m³, 18 cm tykkelse, 30 kg armering, 432 kg beton

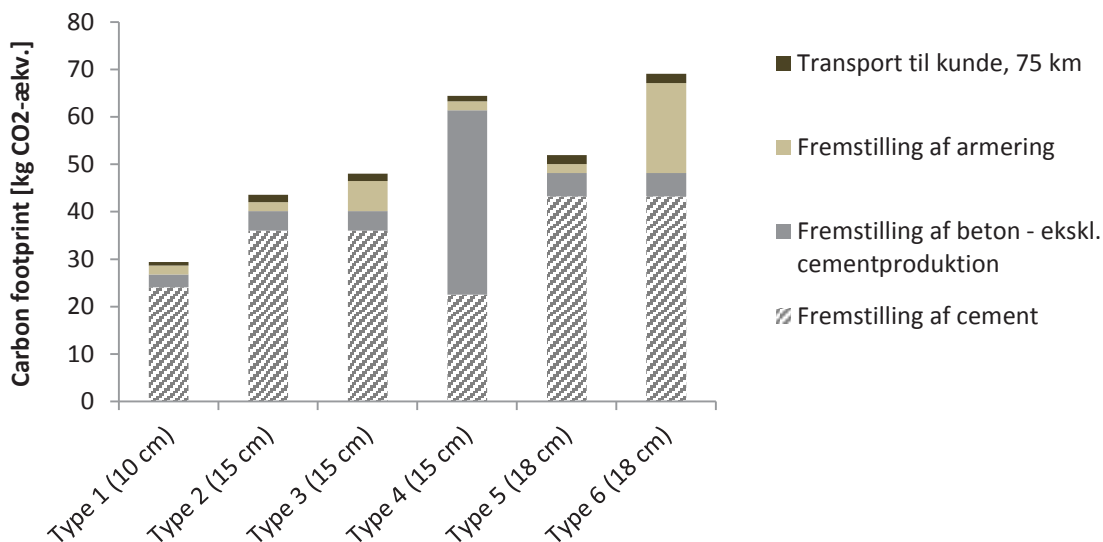
4.1.1 Carbon footprint

Dette punkt er medtaget efter ønske fra Betonelement-Foreningen, og er således ikke krævet i standarderne ISO 14025 og DS/EN 15804, som denne miljøvaredeklaration bygger på. Figur 3 viser de seks typer betonelementers "carbon footprint", dvs. bidrag til global opvarmning. Figur 3 viser de separate bidrag fra fremstillingen af cement og beton (inkl. udvinding af råmaterialer, eksklusiv cement, der er vist for sig) samt den eksternt producerede armering og transporten af betonelement fra fabrik til kunde.

Figur 3 viser overordnet set, at fremstillingen af beton, og herunder især cementproduktionen, står for det største bidrag til betonelementernes totale carbon footprints. For traditionel beton (alle undtagen type 4) er det tydeligt, at cementfremstillingen dominerer, primært pga. det høje energiforbrug under kalkafbrænding. Type 4, altså letbetonen, er en undtagelse pga. energiforbruget under produktionen af tilslag med letklinker (ekspanderet ler).

Sammenlignes de seks typer betonelementer ses, at type 1 har lavest carbon footprint, hvilket skyldes den relativt lille vægtykkelse på 10 cm og armeringsmængde på 3 kg. Type 4 og type 6 har højeste carbon footprints; for type 6 er årsagen en relativt stor armeringsmængde på 30 kg og for type 4 er årsagen at fremstillingsprocessen af letklinker er energikrævende.

Transportdistancen fra fabrikant til kunde/byggeplads er sat til 75 km i alle tilfælde. Som figur 3 viser, er transportens bidrag relativt lille ift. de andre processer. Transportens bidrag er størst for type 2, 3, 5 og 6 p, da disse vejer mere per deklareret enhed (1 m² betonelement) end type 1 og 4 (se tabel 1 for massen af de syv betonelementer per deklareret enhed).



Figur 3 Bidrag til carbon footprint fra fremstillingen af armering, cement og beton samt transport af betonelementer til kunde. Bidrag er vist for de seks betonelementer omfattet af miljøvaredeklarationen. Carbon footprint udtrykker frigivelsen af drivhusgasser, udtrykt i CO₂-ækvivalenter. Værdierne er angivet per deklareret enhed, dvs. 1 m² betonelement

4.2 Ressourceforbrug

Tabel 3 viser forbruget af energi og sekundære materialer under produktionen af betonelementerne, der er omfattet af miljøvaredeklarationen. Betegnelsen "sekundær" henviser til materialer og brændsler, der er genvundet fra tidligere brug eller fra affald, dvs. genanvendte materialer. Sekundære materialer substituerer derfor primære materialer, der udvindes fra naturlige forekomster. Tabel 3 viser, at ressourceforbruget afhænger af tykkelsen, armeringsmængden og betontypen (traditionel beton versus letklinkerbeton). Felterne med "0" betyder, at sekundære energikilder ikke er benyttet under produktionen af betonelementer.

Tabel 3 Ressourceforbrug under produktionen af betonelementerne (inkl. fremstilling af cement- og armering) der er omfattet af miljøvaredeklarationen. Summen fra produktion og transport til kunder er vist per deklareret enhed, dvs. 1 m² betonelement

Forbrug per m ² betonelement							
		Type 1*	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6
Fornybar energi, primær	[MJ]	12	16	24	40	19	47
Ikke-fornybar energi, primær	[MJ]	150	211	275	419	247	497
Fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific]	0	0	0	0	0	0
Ikke-fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific]	0	0	0	0	0	0
Input af sekundært materiale**	[kg]	3	3	11	3	3	31
Ferskvand	[m ³]	11	15	22	28	17	46

*Type 1: C30/37, 2.4 t/m³, 10 cm tykkelse, 3 kg armering, 240 kg beton

Type 2: C30/37, 2.4 t/m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 360 kg beton

Type 3: C30/37, 2.4 t/m³, 15 cm tykkelse, 10 kg armering, 360 kg beton

Type 4: letbeton, 1.5 t/m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 225 kg beton

Type 5: C30/37, 2.4 t/m³, 18 cm tykkelse, 3 kg armering, 432 kg beton

Type 6: C30/37, 2.4 t/m³, 18 cm tykkelse, 30 kg armering, 432 kg beton

**I GaBi-databasen antages er det antaget at udelukkende stålskrot" anvendes til at fremstille armering

4.3 Dannelse af affald

Tabel 4 viser affaldet der dannes fra produktionen af betonelementer lige fra udvindingen af råmaterialerne til produktion af den el- og varme, der bruges hos producenten. Det radioaktive affald stammer fra forsyningen af elektricitet der er baseret på et europæisk gennemsnit, hvilket inkluderer atomkraft. Felterne med "0" indikerer, at disse affaldsfraktioner ikke er dannet under betonelementproduktionen.

Tabel 4 Generering af affald fra produktion af betonelementerne (inkl. fremstilling af cement- og armering) der er omfattet af miljøvaredeklarationen. Summen fra produktion og transport til kunder er vist per deklareret enhed, dvs. 1 m² betonelement

		Affald per m ² betonelement					
		Type 1*	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6
Farligt affald	[kg]	0	0	0	0	0	0
Ikke-farligt affald - Fra udgravning af ressourcer	[kg]	101	148	164	156	176	239
Ikke-farligt affald - Andet	[kg]	8	12	12	7	14	15
Radioaktivt affald	[kg]	0.007	0.01	0.015	0.015	0.011	0.030
Materialer til genbrug	[kg]	0	0	0	0	0	0
Materiale til genanvendelse	[kg]	0	0	0	0	0	0
Materialer til energiudnyttelse	[kg]	0	0	0	0	0	0

*Type 1: C30/37, 2.4 t/m³, 10 cm tykkelse, 3 kg armering, 240 kg beton

Type 2: C30/37, 2.4 t/m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 360 kg beton

Type 3: C30/37, 2.4 t/m³, 15 cm tykkelse, 10 kg armering, 360 kg beton

Type 4: letbeton, 1.5 t/m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 225 kg beton

Type 5: C30/37, 2.4 t/m³, 18 cm tykkelse, 3 kg armering, 432 kg beton

Type 6: C30/37, 2.4 t/m³, 18 cm tykkelse, 30 kg armering, 432 kg beton

4.4 Yderligere miljørelevant information

4.4.1 Optag af CO₂ i betonens levetid

Flere undersøgelser dokumenterer, at cementpartiklerne i hærdnet beton optager CO₂ fra atmosfæren. Denne proces betegnes "karbonatisering" og betyder at den samlede udledning af CO₂ reduceres, når hele betonens livscyklus betragtes. CO₂-optagelsen sker dels i betonens levetid, og dels når betonen efterfølgende nedknares. Rapporten "Beton – til gavn for miljø og samfund" udgivet i 2006 af Betonindustriens Fællesråd, Aalborg Portland A/S og Teknologisk Institut påviser, at cirka 60 % af den CO₂, der frigives i forbindelse med cementproduktionen (brænding af kalk) bliver optaget i betonen senere.

5. Ordforklaringer

Miljøeffektkategorier	Forklaring
Global opvarmning; GWP	Stigning i global middeltemperatur. Skyldes øget koncentration af CO ₂ og andre drivhusgasser i atmosfæren. Drivhusgasser er i stand til at absorbere og reflektere varme.
Nedbrydning af ozonlaget; ODP	Nedbrydning af beskyttende ozonlag i den øverste del af atmosfæren. Skyldes udledning af stoffer, såsom freon, der har en lang levetid i atmosfæren og er i stand til at nedbryde ozon.
Forsuring af land- og vandmiljøer; AP	Fald i pH-værdien i naturlige land- og vandsystemer. Skyldes udledning af syrer/syredannende stoffer.
Eutrofiering; EP	Forstyrrelse af næringsbalancen i jord og vand pga. øget tilførsel af næringsstoffer. I vandsystemer forårsages øget algevækst som kan medføre iltmangel.
Dannelse af fotokemiske oxidanter; POCP	Ozondannelse i den nedre del af atmosfæren. Skyldes udledning af kulbrinter og flygtige organiske forbindelser. Indånding af ozon er skadelig for mennesker og bevoksning.
Udtømning af abiotiske ikke-fossile ressourcer	Forbrug af ikke-fornybare ressourcer såsom metaller og mineraler (sten, grus etc.). Ressourceforbruget angives relativt ift. mængden af Sb-reserver. Sb er et grundstof betegnet Stibium.
Udtømning af abiotiske fossile ressourcer	Forbrug af fossile ressourcer, som stammer fra underjordisk organisk materiale der er omdannet til olie, gas og kul igennem millioner af år.
Andet	
Genbrug	Anvendelse af et brugt produkt/materiale i dets oprindelige form. F.eks. genbrug af flasker.
Genanvendelse	Anvendelse af et brugt produkt/materiale i ny form, f.eks. efter omsmelting.
Energiudnyttelse	Udnyttelse af et brugt produkts/materiales energiindhold, f.eks. ved affaldsforbrænding.
Farligt affald [kg]	Farligt affald dækker en række fraktioner, som udgør brand-, sundheds- eller miljøfarer m.m.
Ikke-farligt affald [kg]	Udgør dagrenovation og dagrenovationslignende erhvervsaffald.
Radioaktivt affald [kg]	Affald indeholdende radioaktive atomkerner udsendende ioniserende stråling. Bl.a. affald fra atomkraftværker.



Supplement til Miljøvaredeklaration for



Betonelement-Foreningen

Dette er et supplerende dokument til miljøvaredeklaration fra 2012 udført for Betonelementforeningen af Teknologisk Institut.

Dokumentet indeholder:

1. Omregningsfaktorer fra deklareret enhed på m^2 til m^3 og ton.
2. Ekstra datasæt, letbetonelement $1950 \text{ kg}/m^3$.
3. Ekstra datasæt, huldæk 265 mm
4. Tabeller med resultater pr. m^2 betonelement for de nu 8 datasæt.

27. januar 2014.

Supplement til "Miljøvaredeklaration – Betonelementforeningen"

Baggrund

Teknologisk Institut har for Betonelementforeningen udført en Miljøvaredeklaration i overensstemmelse med EN15804. En miljøvaredeklaration giver kvantificerede miljødata ved anvendelse af forud fastlagte parametre og, hvor det er relevant, supplerende miljøinformation.

Miljøvaredeklarationen for Betonelementforening dækker i alt 6 typer betonelementer. Den valgte deklarerede enhed er i alle tilfælde 1 m² betonelement.

Denne vejledning forklarer, hvordan der regnes om til to andre gængse deklarerede enheder, ton og m³ for de oprindelige 6 typer. Desuden tilføjes resultater for en 7. og 8. betontype, hhv. en letbeton på 1950 kg/m³ og et huldæk, 265 mm. Dvs. i alt 8 typer:

Type 1: C30/37, 2.4 t/ m3, 10 cm tykkelse, 3 kg armering, 240 kg beton
Type 2: C30/37, 2.4 t/ m3, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 360 kg beton
Type 3: C30/37, 2.4 t/ m3, 15 cm tykkelse, 10 kg armering, 360 kg beton
Type 4: letbeton, 1.5 t/m3, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 225 kg beton
Type 5: C30/37, 2.4 t/ m3, 18 cm tykkelse, 3 kg armering, 432 kg beton
Type 6: C30/37, 2.4 t/m3, 18 cm tykkelse, 30 kg armering, 432 kg beton
Type 7: C30/37, 1.95 t/m3, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 292 kg beton (tilføjet med dette dokument)
Type 8: Huldæk, bredde på 1200 mm, højde på 265 mm. Inkl. 10 stk. ½" forspændingsliner. Beton C55/69

Tallene i miljøvaredeklarationen er baseret på generiske data fra databaser som beskrevet i den tidligere udførte miljøvaredeklaration.

Omregningsfaktorer:

Fra miljøvaredeklarationen hentes tabel 1 og faktorerne, som resultaterne fra miljøvaredeklarationen skal ganges med, fås let for de 6 oprindelige betontyper:

Pr. ton: 1000 kg divideres med betonelementets vægt pr. m². Ex for type 1, 1000/243 = 4,12.

Pr. m³: 1 m³ divideres med 1 m² * tykkelsen. Fx for type 2, 1/(1*0,15) = 6,67.

Tabel 1 Oversigt over mængden af beton, armering og betonelement for betonelementerne omfattet af miljøvaredeklarationen. Mængderne er angivet per deklareret enhed, dvs. 1 m² betonelement. Nederst i tabellen ses omregningsfaktorer til ton og m³.

Mængde beton, armering og betonelement pr. m ² betonelement						
	Type 1*	Type 2*	Type 3*	Type 4*	Type 5*	Type 6*
Beton (kg)	240	360	360	225	432	432
Armering (kg)	3	3	10	3	3	30
Betonelement (kg)	243	363	370	228	435	462
Omregningsfaktor til ton	4,12	2,75	2,70	4,39	2,30	2,16
Omregningsfaktor til m ³	10	6,67	6,67	6,67	5,56	5,56

Som eksempel er faktorerne ganget på tabel 2 i miljøvaredeklarationen, se nedenfor

Tabel 2 Miljøeffekterne fra betonelementerne omfattet af miljøvaredeklarationen. Værdierne viser summen af bidragene fra produktionen (fremstilling af cement, beton og armering) og transport til kunde. Syv forskellige kategorier for miljøeffekter er inkluderet. Værdierne er angivet pr. deklareret enhed, dvs. pr. m², pr. ton og pr. m³.

Miljøeffekter pr. m2 betonelement							
		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6
Global opvarming; GWP	[kg CO ₂ -ækv.] / m ²	29	44	48	61	52	69
	/ ton	119	121	130	268	120	149
	/ m ³	290	293	320	407	289	383
Nedbrydning af ozonlaget; ODP	[kg CFC-11-ækv.] / m ²	2,20·10 ⁻⁸	3,00·10 ⁻⁸	4,50·10 ⁻⁸	4,60·10 ⁻⁸	3,50·10 ⁻⁸	9,20·10 ⁻⁸
	/ ton	9,05·10 ⁻⁸	8,26·10 ⁻⁸	1,22·10 ⁻⁷	2,02·10 ⁻⁷	8,05·10 ⁻⁸	1,99·10 ⁻⁷
	/ m ³	2,20·10 ⁻⁷	2,00·10 ⁻⁷	3,00·10 ⁻⁷	3,07·10 ⁻⁷	1,94·10 ⁻⁷	5,11·10 ⁻⁷
Forsuring af land- og vandmiljøer; AP	[kg SO ₂ -ækv.] / m ²	0,04	0,1	0,1	0,15	0,1	0,12
	/ ton	0,16	0,28	0,27	0,66	0,23	0,26
	/ m ³	0,4	0,67	0,67	1,00	0,56	0,67
Eutrofiering; EP	[kg PO ₄ -ækv.] / m ²	0,007	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
	/ ton	0,029	0,028	0,027	0,044	0,023	0,043
	/ m ³	0,070	0,067	0,067	0,067	0,056	0,111
Dannelse af fotokemiske oxidanter I troposfæren; POCP	[kg Ethen-ækv.] / m ²	0,003	0,004	0,005	0,014	0,005	0,009
	/ ton	0,012	0,011	0,014	0,061	0,011	0,019
	/ m ³	0,030	0,027	0,033	0,093	0,028	0,050

(tabellen fortsættes på næste side)

Udtømning af abiotiske ikke-fossile ressourcer	[kg Sb- ækv.] / m ²	4,50·10 ⁻⁵	6,80·10 ⁻⁵	6,80·10 ⁻⁵	9,90·10 ⁻⁶	8,10·10 ⁻⁵	8,30·10 ⁻⁵
	/ ton	1,85·10 ⁻⁴	1,87·10 ⁻⁴	1,84·10 ⁻⁴	4,34·10 ⁻⁵	1,86·10 ⁻⁴	1,80·10 ⁻⁴
	/ m ³	4,50·10 ⁻⁴	4,53·10 ⁻⁴	4,53·10 ⁻⁴	6,60·10 ⁻⁵	4,50·10 ⁻⁴	4,61·10 ⁻⁴
Udtømning af abiotiske fossile ressourcer	[MJ, net calorific] / m ²	132	186	239	382	219	423
	/ ton	543	512	646	1675	503	916
	/ m ³	1320	1240	1593	2547	1217	2350

Ligeledes kan omregningsfaktorerne til resultat pr. ton eller pr. m³ fås ved at gange dem på resultaterne givet miljøvaredeklarationens tabel 3 og 4 vedr. ressourceforbrug og affald.

Letbetonelement, densitet 1950 kg/m³

Udover de 6 undersøgte betonelementtyper i miljøvaredeklarationer er fra Betonelementforeningen ytret ønske om to typer mere. I dette afsnit vises resultaterne for: letbeton på 1950 kg/m³. Type 2 og type 4 kan benyttes til at beregne den ønskede 7. type. Begge er 15 cm tykke og har 3 kg armering, men forskellen ligger i, at type 4 benytter letklinker i tilslaget, mens type 2 benytter sand og sten. For at få densiteten 1950 regnes der med, at noget af det lette tilslag i type 4 udskiftes med det tungere tilslag som i type 2, hvorfor miljødata for et letbetonelement på 1950 kg/m³ som *kvalificeret overslag* kan findes ved interpolation mellem resultaterne for type 2 og type 4.

Resultaterne for denne type er vist nedenfor og er tilsvarende tabel 2, 3 og 4 i miljøvaredeklarationen.

Miljøeffekter pr. m ² betonelement		Letbetonelement 1950 kg/m ³
Global opvarming; GWP	[kg CO ₂ - ækv.] / m ² / ton / m ³	52 / 178 / 350
Nedbrydning af ozonlaget; ODP	[kg CFC-11- ækv.] / m ² / ton / m ³	3,79·10 ⁻⁸ / 1,29·10 ⁻⁷ / 2,53·10 ⁻⁷
Forsuring af land- og vandmiljøer; AP	[kg SO ₂ - ækv.] / m ² / ton / m ³	0,12 / 0,42 / 0,83
Eutrofiering; EP	[kg PO ₄ - ækv.] / m ² / ton / m ³	0,01 / 0,03 / 0,07
Dannelse af fotokemiske oxidanter i troposfæren; POCP	[kg Ethen- ækv.] / m ² / ton / m ³	0,009 / 0,03 / 0,06
Udtømning af abiotiske ikke-fossile ressourcer	[kg Sb- ækv.] / m ² / ton / m ³	3,92·10 ⁻⁵ / 1,33·10 ⁻⁷ / 2,61·10 ⁻⁴
Udtømning af abiotiske fossile ressourcer	[MJ, net calorific] / m ² / ton / m ³	283 / 960 / 1888

Forbrug		Letbetonelement 1950 kg/m³
Fornybar energi, primær	[MJ] / m ² / ton / m ³	28 / 95 / 186
Ikke-fornybar energi, primær	[MJ] / m ² / ton / m ³	314 / 1065 / 2095
Fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Ikke-fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Input af sekundært materiale**	[kg] / m ² / ton / m ³	3 / 10 / 20
Ferskvand	[m ³] / m ² / ton / m ³	21 / 73 / 143

Affald		Letbetonelement 1950 kg/m³
Farligt affald	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Ikke-farligt affald - Fra udgravning af ressourcer	[kg] / m ² / ton / m ³	152 / 515 / 1013
Ikke-farligt affald - Andet	[kg] / m ² / ton / m ³	10 / 32 / 63
Radioaktivt affald	[kg] / m ² / ton / m ³	0,012 / 0,042 / 0,083
Materialer til genbrug	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Materiale til genanvendelse	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Materialer til energiudnyttelse	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0

Huldæk, 365 kg/m² (bredde: 1200 mm, højde: 265 mm, armering: 10 stk. liner ½")

Som tidligere nævnt tilføjes to betontyper. I dette afsnit vises resultater for: huldæk 1200/265 mm. Til beregningen er benyttet GaBi, hvor der som tilnærmelse er valgt en beton C30/37, men justeret og armeringsstål baseret på europæiske branchetal. Huldækket vejer 365 kg/m², heraf 10 kg/m² armering.

Resultaterne for denne type er vist nedenfor og er tilsvarende tabel 2, 3 og 4 i miljøvaredeklarationen.

Miljøeffekter pr. m ² betonelement		
		Huldæk
Global opvarming; GWP	[kg CO ₂ - ækv.] / m ² / ton / m ³	59 / 138 / 182
Nedbrydning af ozonlaget; ODP	[kg CFC-11- ækv.] / m ² / ton / m ³	3,31·10 ⁻⁹ / 7,74·10 ⁻⁹ / 1,02·10 ⁻⁸
Forsuring af land- og vandmiljøer; AP	[kg SO ₂ - ækv.] / m ² / ton / m ³	0,11 / 0,25 / 0,33
Eutrofiering; EP	[kg PO ₄ - ækv.] / m ² / ton / m ³	0,02 / 0,04 / 0,05
Dannelse af fotokemiske oxidanter I troposfæren; POCP	[kg Ethen- ækv.] / m ² / ton / m ³	0,009 / 0,02 / 0,03
Udtømning af abiotiske ikke-fossile ressourcer	[kg Sb- ækv.] / m ² / ton / m ³	6,37·10 ⁻⁵ / 1,49·10 ⁻⁴ / 1,97·10 ⁻⁴
Udtømning af abiotiske fossile ressourcer	[MJ, net calorific] / m ² / ton / m ³	317 / 741 / 980

Forbrug		Huldæk
Fornybar energi, primær	[MJ] / m ² / ton / m ³	18 / 42 / 56
Ikke-fornybar energi, primær	[MJ] / m ² / ton / m ³	317 / 741 / 980
Fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Ikke-fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Input af sekundært materiale**	[kg] / m ² / ton / m ³	10 / 23 / 31
Ferskvand	[m ³] / m ² / ton / m ³	14 / 33 / 43

Affald		
		Huldæk
Farligt affald	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Ikke-farligt affald - Fra udgravning af ressourcer	[kg] / m ² / ton / m ³	104 / 242 / 321
Ikke-farligt affald - Andet	[kg] / m ² / ton / m ³	10 / 32 / 63
Radioaktivt affald	[kg] / m ² / ton / m ³	0,012 / 0,042 / 0,083
Materialer til genbrug	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Materiale til genanvendelse	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0
Materialer til energiudnyttelse	[kg] / m ² / ton / m ³	0 / 0 / 0

Resultater for typerne 1-8 samlet i én tabel. Deklareret enhed 1 m²

Miljøeffekter per m ² betonelement		Type 1*	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8
Global opvarming; GWP	[kg CO ₂ -ækv.]	29	44	48	61	52	69	52	59
Nedbrydning af ozonlaget; ODP	[kg CFC-11-ækv.]	2,2·10 ⁻⁸	3,0·10 ⁻⁸	4,5·10 ⁻⁸	4,6·10 ⁻⁸	3,5·10 ⁻⁸	9,2·10 ⁻⁸	3,79·10 ⁻⁸	3,31·10 ⁻⁹
Forsuring af land- og vandmiljøer; AP	[kg SO ₂ -ækv.]	0,04	0,10	0,10	0,15	0,10	0,12	0,12	0,11
Eutrofiering; EP	[kg PO ₄ -ækv.]	0,007	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
Dannelse af fotokemiske oxidanter i troposfæren; POCP	[kg Ethen-ækv.]	0,003	0,004	0,005	0,014	0,005	0,009	0,009	0,009
Udtømning af abiotiske ikke-fossile ressourcer	[kg Sb-ækv.]	4,5·10 ⁻⁵	6,8·10 ⁻⁵	6,8·10 ⁻⁵	9,9·10 ⁻⁶	8,1·10 ⁻⁵	8,3·10 ⁻⁵	3,92·10 ⁻⁵	6,37·10 ⁻⁵
Udtømning af abiotiske fossile ressourcer	[MJ, net calorific]	132	186	239	382	219	423	283	317

*Type 1: C30/37, 2.4 t/ m³, 10 cm tykkelse, 3 kg armering, 240 kg beton
 Type 2: C30/37, 2.4 t/ m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 360 kg beton
 Type 3: C30/37, 2.4 t/ m³, 15 cm tykkelse, 10 kg armering, 360 kg beton
 Type 4: letbeton, 1.5 t/m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 225 kg beton
 Type 5: C30/37, 2.4 t/ m³, 18 cm tykkelse, 3 kg armering, 432 kg beton
 Type 6: C30/37, 2.4 t/m³, 18 cm tykkelse, 30 kg armering, 432 kg beton
 Type 7: Letbetonelement, 1.95 t/m³, 15 cm tykkelse, 3 kg armering, 292 kg beton
 Type 8: Huldæk, 365 kg/m², 265 mm tykkelse, 10 kg armering, 355 kg beton

Forbrug pr. m² betonelement

		Type 1*	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8
Fornybar energi, primær	[MJ]	12	16	24	40	19	47	28	18
Ikke-fornybar energi, primær	[MJ]	150	211	275	419	247	497	314	317
Fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific]	0	0	0	0	0	0	0	0
Ikke-fornybar energi, sekundær	[MJ, net calorific]	0	0	0	0	0	0	0	0
Input af sekundært materiale	[kg]	3	3	11	3	3	31	3	10
Ferskvand	[m ³]	11	15	22	28	17	46	21	14

Affald pr. m² betonelement

		Type 1*	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8
Farligt affald	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0
Ikke-farligt affald - Fra udgravning af ressourcer	[kg]	101	148	164	156	176	239	152	104
Ikke-farligt affald - Andet	[kg]	8	12	12	7	14	15	10	10
Radioaktivt affald	[kg]	0,007	0,01	0,015	0,015	0,011	0,030	0,012	0,012
Materialer til genbrug	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiale til genanvendelse	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0
Materialer til energiudnyttelse	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0