

BRUKSANVISNING

for hvordan tolke EPD'er



Betongelementer og fabrikkbetong



Husbanken

**BYGGEVARE
INDUSTRIEN**



**TILSLUTTET
NHO**

I. Representerer EPDen et produkt som tilfredsstillers funksjonskravene?

I dette punktet finnes svar på om elementet eller fabrikkbetongen som er beskrevet i EPDen dekker de funksjonene som er beskrevet i kravspesifikasjonen. Eller, om EPDen for flere element eller betongprodusenter skal sammenlignes; er de ulike elementene eller betongen sammenlignbare. Punktlisten viser hvilke forhold som må vurderes for å være sikker på at informasjonen i EPDen brukes på rett måte.

Generelt om betong

Betongkvalitet klassifiseres etter de to viktigste egenskapene til materialet; fasthet og bestandighet. Et eksempel på en betongkvalitet er B45M40. Fasthet (også omtalt som styrken på betongen) benevnes med bokstaven B og det etterfølgende tallet angir det maksimale trykket betongen kan utsettes for uten å knuse. Bestandighet benevnes med bokstaven M og det etterfølgende tallet forteller noe om hvor godt egnet betongen er til å motstå ytre påkjenninger over tid, slik som fuktighet, klorider, kjemikalier, tine/fryse perioder. Dersom M'en etterfølges av en F betyr dette at betongen er frostsikker.

Ikke alle EPDer oppgir hvilken betongkvalitet EPDen representerer. Ulik betongkvalitet gir svært ulik miljøbelastning og kvaliteten bør derfor være kjent ved sammenligning av ulike EPDer for betong.

a.1 Funksjonskrav for betongelement

Bruksanvisningen gjelder ved sammenligning av betongelement enten mot gitte kravspesifikasjoner eller mellom ulike tilsvarende elementer. I tillegg til deklart enhet må det påses at elementer dekker samme funksjonskrav.



Dersom det er avvik mellom elementene som sammenlignes/vurderes mot spesifikasjonene, noe som kan medføre bruk av flere eller færre elementer eller at det må gjøres kompenserte tiltak i øvrig konstruksjoner, må sammenligningen gjøres på et bygningsnivå og ikke elementnivå.

Ved sammenligning av prefabrikerte elementer, er det viktig at elementene som sammenlignes har samme utforming og dimensjon. Bjelker kan f.eks. ha både rektangulært eller I-formet tverrsnitt og finnes i ulike dimensjoner. Hulldekker og veggelementer kan ha forskjellig tykkelse. I tillegg må elementene ha samme fasthet, bestandighet og armeringsmengde.

Det kan også gjøres sammenligninger av forskjellige konstruksjonsløsninger. Ulik utforming av betongelementene kan benyttes for å oppnå samme funksjon. I dette tilfellet kan det også være forskjellig fasthet, bestandighet og mengde armering i betongelementene selv om de oppnår samme funksjon. Det som skal sammenlignes kan være utformet på forskjellige måter, men må kunne ta samme belastning.

a.2 Funksjonskrav for fabrikkbetong

Bruksanvisningen gjelder ved sammenligning av fabrikkbetong enten mot gitte kravspesifikasjoner eller mellom ulike tilsvarende betongkvaliteter. Vær oppmerksom på at enkelte lavkarbonkvaliteter vanskelig kan oppnås i alle regioner pga. geografiske forskjeller i kvalitet på tilslag og tilgjengelighet av aktuelle bindemidler. Dette må tas hensyn til ved fastsettelse av kravsnivå.

Ved sammenligning av EPDer for fabrikkbetong må EPDene gjelde for samme betongkvalitet, dvs. samme fasthet og bestandighet.

b. Fabrikkbetong kontra betongelement

EPDer for fabrikkbetong alene kan ikke brukes til å sammenligne mellom betongelementer og fabrikkbetong siden de oppgitte miljøbelastningene for betongelementer også inkluderer armering og evt. andre produkter, mens EPDen for fabrikkbetongen inkluderer kun betongen.

Utslippsverdiene for betongelement og fabrikkbetong eller kravspesifikasjon knyttet til betongen alene er derfor ikke direkte sammenlignbare, og en eventuell sammenligning må gjøres på konstruksjons/bygningsnivå.


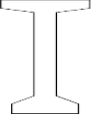
c.1 Deklarert enhet for betongelement

Deklarert enhet kan være både 1 m² element og 1 tonn element, eller at deklareret enhet enten er 1 tonn element som representerer ulike dimensjoner eller at deklareret enhet kun er oppgitt per 1 m² for et element med gitte dimensjoner.

Ved sammenligning mellom elementer med gitte dimensjoner, må det benyttes EPDer for tilsvarende element med like dimensjoner og mengde armering. Prosjektspesifikke EPDer kan da gjerne brukes.

Deklarert enhet er ofte ett tonn betongelement. Ved sammenligning av ulike konstruksjonsløsninger bør man være oppmerksom på at det betongelementet som har det laveste utslippet per tonn element, ikke nødvendigvis vil gi det laveste utslippet for total mengde betong som skal benyttes. Nedenfor vises et eksempel på dette. I slike tilfeller bør utslippene regnes om til per løpemeter eller per m².

Figurene viser et rektangulær- og I-formet bjelketverrsnitt og tilhørende CO₂-utslipp for et gitt bygg. På grunn av større andel armering i det I-formede tverrsnitt vil det ved første øyekast se ut til at det rektangulære tverrsnittet som kommer best ut miljømessig. Tar man derimot en titt på det totale CO₂-utslippet for bjelkene i bygget ser man at det mer materialeffektive I-tverrsnitt er det mer fordelaktige. I begge eksemplene er det brukt resirkulert armering.

	Total mengde betong = 282 tonn
	EPD: CO ₂ pr tonn = 213,8 kg
	Total mengde CO ₂ = 60,3 tonn
	Total mengde betong = 218 tonn
	EPD: CO ₂ pr tonn = 229,3 kg
	Total mengde CO ₂ = 50,0 tonn

c.2 Deklarert enhet for fabrikkbetong

Deklarert enhet for fabrikkbetong er normalt m³. Ved omregning brukes normalt densiteten 2400 kg/m³. Hvordan omregningen gjøres, er vist i kap. 6.

Ved sammenligning mellom betongkvaliteter, må det benyttes EPDer for tilsvarende kvaliteter. Prosjektspesifikke EPDer kan da gjerne brukes.

2. Formaliteter knyttet til EPDen



a. Sjekk at EPDen henviser til EN 15804

- Hvis ja, er sammenligning med andre tilsvarende EPDer ok.
- Hvis nei, er det ingen garanti for sammenlignbarhet med tilsvarende EPDer.

EPD-en kan likevel brukes som miljøinformasjon om produktet uten at produktet kan sammenlignes med andre produkter.

Alle EPDer for byggevarer utarbeidet etter 1.1. 2013 er normalt laget i henhold til EN 15804.

b. Er EPDen registrert av en EPD-operatør?

Sjekk at EPDen er registrert av EPD-operatør og har et deklarasjonsnummer.

EPD-operatører kan for eksempel være EPD-Norge, IBU eller Environdec. EPD-operatører som har fått gjennomgått sine systemer, er medlem av den europeiske sammenslutningen Eco-platform. Se www.eco-platform.org for oversikt over alle EPD-operatører.

c. Er EPDen gyldig?

Gyldighetsdato skal stå på 1. side.

d. Prosjektspesifikk EPD

Hvis EPDen er prosjektspesifikk og utarbeidet med en EPD-generator, må det sjekkes at det er henvist til registrert EPD for tilnærmet tilsvarende betongelement hos EPD-operatør i den prosjektspesifikke EPDen.

3. Oppgir EPDen helse- og miljøfarlige stoffer i forhold til dine behov?



Norske EPDer og utenlandske EPDer godkjent av EPD-Norge, gir opplysninger om Helse- og miljøfarlige stoffer i avsnittet Farlige stoffer under Norske tilleggskrav.

Hvis EPDen ikke inkluderer slik informasjon må det brukes annen dokumentasjon for å finne ut om eventuelle krav til slike stoffer i kravspesifikasjonen er overholdt.



4. Inneklima

Dette kan være relevant for enkelte betongelementer. Norske EPDer og utenlandske EPDer godkjent av EPD-Norge, gir opplysninger om emisjoner til inneklima i avsnittet *Inneklima* under Norske tilleggskrav.

Hvis EPDen ikke inkluderer slik informasjon må det brukes annen dokumentasjon for å finne ut om eventuelle krav til emisjoner er overholdt.

5. Vurdering av miljøprestasjonen til produktet, LCA-resultatene

I dette avsnittet forklares hvordan en kan tolke informasjon om miljøprestasjonen til produktet slik det er beskrevet i EPDen. Miljøprestasjonen er resultatet av en livssyklusanalyse, LCA

a. Hvilke moduler er angitt i kravspesifikasjonen?

Sjekk om kravspesifikasjonen til elementet eller fabrikkbetongen beskriver hvilke deler av livsløpet miljøkravene er gitt for. Livsløpet er i EPDer oppdelt i fasene A1-C4.

Produktfase			Konstr/ install.fase		Bruksfase					Sluttfase			
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjons og Installasjon	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskifting	Renovering	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4

Ta kun med de fasene i livsløpet i EPDen som tilsvarer kravet i kravspesifikasjonen.

b. Følgende faser bør inngå i en sammenligning av elementer

Dersom kravspesifikasjonen til elementet som skal vurderes ikke sier noe om hvilke faser i livsløpet til produktet som skal være med i miljøvurderingen, bør følgende moduler i livsløpet inkluderes ved en sammenligning:

- i. A1-A3, A4-A5 og evt. C1- C3/C4.

Produktfase			Konstr/ install.fase		Bruksfase					Sluttfase			
Råmaterialer	Transport	Tilvirkning	Transport	Konstruksjons og Installasjon	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskifting	Renovering	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4

Ved en sammenligning er det viktig at de samme modulene tas med i vurderingen.

- ii. Hvis transport (A4) mangler, se kap. 5c.
- iii. Hvis sammenligningen gjøres for A1-A3, A4-A5, C1-C4 og enkelte av disse modulene mangler, brukes gjennomsnittet for modulene til andre tilsvarende produkter med samme materialsammensetning.
- iv. Sjekk hvilket marked EPDen er utviklet for.
 - Hvis EPDen er utviklet for det norske markedet, brukes C1-C4 som oppgitt.
 - For EPDer som ikke gjelder spesielt for det norske markedet, brukes gjennomsnittet for modulene til andre tilsvarende produkter med samme materialsammensetning med scenarier for det norske markedet.

c. Karbonatisering

Eventuell karbonopptak i betong (karbonatisering) vil fremgå i modul B og D, men enn så lenge er det få eller ingen EPDer som inkluderer et slikt opptak. På sikt forventes det at slik karbonopptak også vil inkluderes i EPDer for i alle fall betongelementer.

d. Transport

Dette kapittelet viser hvordan du skal gå fram for å ta med utslipp fra transport av produktet, dvs. livsløpsmodulen A4.

- i. Hvis utslipp i tilknytning til transport i EPD er oppgitt
 - i. Hvis sammenligning mot sentrallager: Bruk utslippstallene direkte. For utenlandske produkter vil dette primært være transportutslipp fra produksjonssted og til Norge.

Eksempel 1 (Skonto NEPD00286E)

For betongelementer produsert i Latvia er oppgitt utslipp fra fabrikkport til Norge.

Key environmental indicators	Unit	Cradle to gate A1 - A3	Transport *****
Global warming	kg CO ₂ -eqv	2,09E+02	49,1
Energy use	MJ	2,38E+03	7,67E+02
Dangerous substances	*	-	-

***** Estimate of transport from production site to central warehouse in Oslo, Norway. Calculation of this distance is required by the PCR. Note that the product is normally transported directly to construction site (as described in A4).

I dette eksempelet utgjør transportbidraget 49,1 kg CO₂-ekv. Ved å transportere produktene fra produksjonsstedet til Norge. I tillegg vil transport til byggeplass bidra med ytterligere miljøbelastninger.

- ii. Hvis sammenligning for et konkret prosjekt med gitt beliggenhet: Regn ut utslippsfaktor per km. Multipliser utslippsfaktor med avstand fra port til byggeplass

Eksempel 2 (Skonto NEPD00286E)

For betongelementer produsert i Latvia er utslipp fra fabrikkport til byggeplass i Stavanger basert på to ulike transportmidler, dvs. både lastebil og båt. I tillegg er det oppgitt utslipp fra transport til sentrallager. Transporten tilsvarer omtrent ferge fra Riga til Stockholm, mens resten av avstanden tas med lastebil.

Transport from production place to user (A4)

Type	Capacity utilisation (incl. return) %	Type of vehicle	Distance km
Truck	75	Lorry, >32t, EURO4	975
Boat	65	Ferry	469

Environmental impact

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5
GWP	kg CO ₂ -eqv	2,09E+2	8,76E+1	6,90E+0
ODP	kg CFC11-eqv	1,34E-5	1,45E-5	8,50E-7

Byggeplassen ligger i Stavanger slik at transportutslippene kan brukes direkte, dvs. 87,6 kg CO₂ ekv per tonn betongelement.

For en lokal betongelement-produsent vil tilsvarende utslipp fra denne modulen være tilnærmet lik 0 (se eksempel 3).

Eksempel 3 (Loe Hulldekker – HD265 NEPD00248E)

Opgitt utslipp fra fabrikkport til sentrallager er satt lik 50 km og er kun basert lastebil. Deklarert enhet er m², og elementene er 265 mm. Det skal beregnes GWP for transport til byggeplass der avstanden fra fabrikkport til byggeplass er 20 km. Bruker da oppgitte verdier i EPDen tilsvarende 50 km til sentrallager.

Transport fra produksjonssted til bruker (A4)

Type	Kapasitetsutnyttelse inkl retur %	Kjøretøytype	Distanse km	Brennstoff/Energi forbruk	Enhet	Verdi (l/t)
Bil	50 %	Truck 32 tonn	50	0,008033	l/tkm	0,40

Miljøpåvirkning (Environmental impact)

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A4
GWP	kg CO ₂ -eqv	5,51E+001	1,03E+000	1,33E+000	1,36E+000
ODP	kg CFC11 -eqv	6,22E-007	0,00E+000	1,83E-007	0,00E+000

Utslippene per km blir 0,0272 CO₂ ekv.

Utslipp til byggeplass blir da: 20 km x 0,0272 = 0,544 kg CO₂ ekv pr m² element.

ii. Hvis utslipp i tilknytning til transport ikke er oppgitt i EPD

Forenklet **transportkalkulator** basert på utvalgte transportavstander og transportmidler benyttes. Kalkulatoren regner ut samme miljøpåvirkningene som oppgis i EPDer.

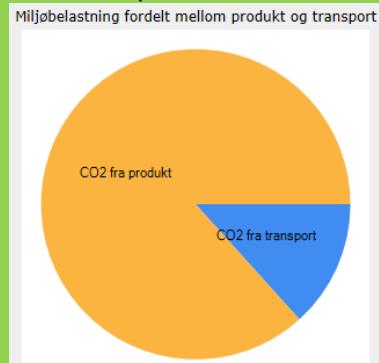
Transportkalkulatoren kan en finne på www.epd-norge.no

Eksempel 4 Forenklet beregning av utslipp av transport fra betongelement

Det skal regnes ut hvor stort CO₂-utslippet er fra transport av hulldekkeelementer fra en latvisk produsent til Norge, samt fra en norsk produsent. Elementene fra Latvia transporteres med lastebil internt i Latvia til havna, deretter med båt til Oslo og så med bil 100 km til den fiktive byggeplassen. Den norske produsenten antas å være 50 km fra byggeplassen.

Resultatet vises både grafisk og i tabell, og sammenlignet med typisk utslippsverdier for et hulldekke på 1 tonn. Det antas samme utslipp fra produksjonen fra begge produsentene.

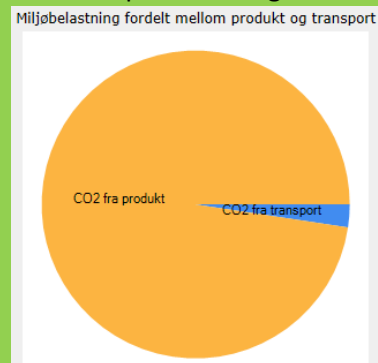
Transport fra Latvia



Detaljert resultat transport

Navn	km	GWP (kg CO ₂ -eq)
Lastebil 32t (Euro 3)	30.00	2.5512
Båt regional, olje	1360.00	23.8041
Lastebil 32t (Euro 5)	100.00	8.4629
Totalt	1490.00	34.8182

Transport fra Norge



Detaljert resultat transport

Navn	km	GWP (kg CO ₂ -eq)
Lastebil 32t (Euro 5)	50.00	4.2315
Totalt	50.00	4.2315

6. Omregningsfaktorer

a. Fra utslipp per m² (hulldekke-)element til per tonn

I enkelte EPDer benyttes m² brukt som deklartert enhet med gitt elementdimensjon. Oppgitte utslippsstall kan omregnes ved å dividere på egenvekten til elementet som oppgis i EPDen.

$$\text{Miljøbelastning per tonn} = 1000 \cdot \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{ekv}}{\text{m}^2} / \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right)$$

Eksempel 5 (Loe Hulldekker – HD 265 NEPD00248E)

Oppgitt utslipp per m² for et 265 mm hulldekkeelement er oppgitt til 57,8 kg CO₂-ekv. Egenvekten per m² er oppgitt til å være 369 kg inkludert armering.

$$\text{Miljøbelastning per tonn} = 1000 \cdot \frac{57,8 \frac{\text{kg CO}_2\text{ekv}}{\text{m}^2}}{369 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}} = 157 \text{ kg CO}_2\text{ekv}$$

b. Fra utslipp per tonn (hulldekte-)element til per m²

I mange EPDer er miljøbelastningene oppgitt per tonn element. Oppgitte utslippstall per kg kan omregnes til per m² ved å multiplisere med egenvekten til elementet som er oppgitt i EPDen.

$$\text{Miljøbelastning per m}^2 = \frac{\text{kg CO}_2\text{ekv}}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Eksempel 6 (Spenncon Hulldekker 265 B45 – NEPD-14-223-NO)

Opgitt utslipp per tonn for et 265 mm hulldekteelement er oppgitt til 137,64 kg CO₂-ekv. Egenvekten per m² er oppgitt til å være 371 kg inkludert 8 armeringstau.

$$\text{Miljøbelastning per m}^2 = \frac{137,64 \text{ kg CO}_2\text{ekv}}{1000 \text{ kg}} \cdot 371 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 51 \text{ kg CO}_2\text{ekv}$$

c. Fra utslipp per tonn betong til per m³

Utslipp for betong er ofte oppgitt per m³ betong. Oppgitte utslippstall per m³ kan omregnes til per tonn ved å multiplisere med egenvekten til betongen. Denne oppgis ofte til å være 2400 kg/m³.

$$\text{Miljøbelastning per m}^3 = \frac{\text{kg CO}_2\text{ekv}}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

d. Fra utslipp per m³ betong til per tonn

Utslipp for betong er ofte oppgitt per m³ betong. Oppgitte utslippstall per m³ kan omregnes til per tonn ved å dividere med egenvekten til betongen. Denne oppgis ofte til å være 2400 kg/m³.

$$\text{Miljøbelastning per tonn} = \frac{\text{kg CO}_2\text{ekv}}{\text{m}^3} / \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Eksempel 7 (Velde M45 M40 – NEPD-333-217-NO)

Opgitt utslipp per m³ betong med B45 kvalitet er oppgitt til 251 kg CO₂-ekv. Egenvekten per 2400 kg/m³.

$$\text{Miljøbelastning per tonn} = 1000 \cdot \frac{251 \text{ kg CO}_2\text{ekv}}{\frac{\text{m}^3}{\text{kg}}} = 104,5 \text{ kg CO}_2\text{ekv}$$

Bruksanvisning for EPD er finansiert av Husbanken med midler fra kompetansetilskudd til bærekraftig bolig – og byggkvalitet.

