

Brugervejledning til LCAbyg version 3

Beregning af bygningers miljøprofiler

Titel	Brugervejledning til LCAbyg version 3.2
Undertitel	Beregning af bygningers miljøprofiler
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2017
Forfatter	Regitze Kjær Zimmermann, Sussie Stenholt Madsen, Christian Grau Sørensen, Harpa Birgisdottir, Maja Skovgaard, Freja Nygaard Rasmussen.
Emneord	LCA, Life Cycle Assessment, miljøprofil, LCA-beregning

Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post sbi@sbi.aau.dk www.sbi.dk
---------	---

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven

Indhold

Indledning	4
Introduktion til LCAbyg	5
6 trin i din LCA-beregning	5
Før du går i gang	5
Strukturen i LCAbyg	6
Bibliotek med eksempler på konstruktioner	6
Bestem detaljeringsniveauet for din beregning	6
En Be15-energiberegning er nødvendig for samlet LCA-profil	7
Faser	7
Miljøpåvirkningskategorier	7
Referenceværdier for bygninger	7
Opret et projekt	9
Opret nyt projekt	9
Opret 'Eksempel projekt'	9
Find et gemt projekt	9
Eksporter til Excel og XML	10
Eksporter til Excel eller XML	10
Bygning	11
Bygningsdele	13
Levetider for bygningsdele	13
Træstruktur	14
Indsæt bygningsdel	14
Opret ny konstruktion	15
Opret ny byggevare	17
Opret ny fase	18
Tabelstruktur	19
Indsæt bygningsdel og indsæt/opret ny konstruktion	20
Indsæt/opret ny byggevare	21
Genvejstaster	22
Database	23
Detaljer	24
Sammenligning	24
Eksport og import	25
Drift	26
Mængder	28
Resultater	29
Analyse	31
Rapport	33
Projektsammenligning	34
Vilkår for brug af beregningsprogrammet LCAbyg	35

Indledning

Dette er en brugervejledning til LCAbyg version 3, som er et digitalt værktøj, der kan bruges til at beregne et byggeris miljøprofil og ressourceforbrug. Brugervejledningen gennemgår de ting, du bør være opmærksom på forud for en beregning og de forskellige trin i beregningen.

LCAbyg er udviklet af Statens Byggeforskningsinstitut ved Aalborg Universitet København for Trafik- og Byggestyrelsen.

Introduktion til LCAbyg

LCAbyg er et digitalt værktøj, du kan bruge til at beregne en bygnings miljøprofil og ressourceforbrug. Du indtaster informationer om bygningen og bygningsdelene og om bygningens energiforbrug. Ud fra dette laver værktøjet en LCA-beregning og resultaterne samles i en rapport, der kan downloades som pdf.

6 trin i din LCA-beregning

Beregningsen består overordnet af følgende 6 trin:

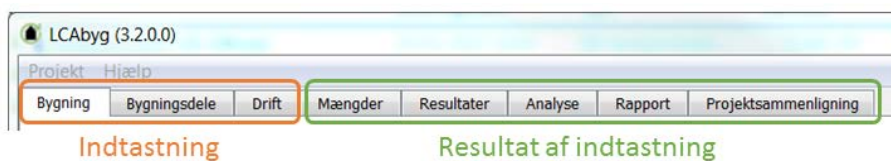
1. Opret et projekt
2. Indtast informationer om bygningen
3. Indtast informationer om bygningsdele i bygningen
4. Indtast informationer om driften (fx Be15-energidata)
5. Vurder de indgåede mængder og beregnede resultater
6. Generér, og download din resultatrapport

Trinene dækker over at du først opretter et projekt og gemmer det på din computer. Du indtaster dernæst informationer under fanebladene: 'Bygning', 'Bygningsdele' og 'Drift'.

I fanebladet 'Mængder' kan du nu se dit projekt fordelt på vægt og mængder. I fanebladene 'Resultater' og 'Analyse' kan du se de detaljerede resultater og skifte mellem forskellige visninger af resultaterne. Alle resultater kan downloades som billedfiler eller Excel. Med Excel-filen kan du efterbehandle resultater efter eget ønske.

Under fanebladet 'Rapport' kan du se udvalgte resultater for din beregning og downloade en rapport i pdf.

Udover de nævnte trin her kan du også vælge at sammenligne dine resultater med resultater fra andre projekter under 'Sammenlign projekter'.



Figur 1 Fanebladene fra programmet LCAbyg. Faneerne 'Bygning', 'Bygningsdele' og 'Drift' skal udfyldes med information om bygningen. Resterende faneerne giver information om den indtastede data og udregnede LCA resultater. Fanen yderst til højre giver mulighed for at sammenligne resultater med andre projekter.

Før du går i gang

Før du går i gang med din LCA-beregning, er der en række ting, du bør være opmærksom på.

Strukturen i LCAByg

LCAByg anvender niveaudeling for de indtastede informationer om bygningen. Niveauerne er 'Bygningsdele', 'Konstruktioner' og 'Byggevarer'. Niveaudelingen betyder at man på bygningsdels- og konstruktionsniveau angiver mængden og enheden af bygningsdelen, fx 325 m². På byggevareniveau angives hvor meget af de forskellige byggevarer der forbruges per enhed bygningsdel, fx 5 kg/m².

Bygningsdele

Oprettes og navngives af brugeren. En bygningsdel består af en underliggende konstruktion, fx kan en bygningsdel kaldet 'Ydervæg Nordfacade' bestå af 162 m² af en specifik konstruktion for en let ydervæg, fx 'Let facadekonstruktion m stål og mineraluldsisolering (350mm)'.

Konstruktioner

Kan vælges fra LCABygs konstruktionsbibliotek eller oprettes og navngives af brugeren. En konstruktion består af en eller flere underliggende byggevarer, fx kan en let ydervægskonstruktion bestå af beton, mineraluld, stålbeslag og fibercementplader. Du vælger selv den enhed som konstruktionen skal opgøres i. Det vil være den samme enhed der angives for bygningsdelen.

Byggevarer:

Følger med fra byggevarebiblioteket eller oprettes og navngives af brugeren. En byggevarer samler informationer om miljøpåvirkninger fra byggevarens livscyklusfaser (fremstilling og End of Life) samt mængden af byggevaren, der benyttes i den overliggende konstruktion.

Etagedæk	Bygningsdel
Betonhuldæk m nedhængt loft og linoleumsgulv (250 mm)	Konstruktion
Lyddæpende loft, trykfast mineraluld	Byggevarer
Mineraluld, trykfast til tagsystem	Fremstillingsfase
Affald, bygge, deponering	End of life fase
Ophængningssystem i stål	Byggevarer
Betonhuldæk (C45/55)	Byggevarer
Stål, armeringsstål	Byggevarer
Cementslidlag	Byggevarer
Linoleum	Byggevarer

Figur 2 Indtastning af bygningsdele i LCAByg fungerer ved niveaudeling. På byggevareniveau indtastes den mængde der går pr konstruktionsenhed. På bygningsdelsniveau indtastes det antal konstruktionsenheder der bruges i alt i bygningen.

Bibliotek med eksempler på konstruktioner

Når du skal tilføje bygningsdele i din beregning, kan du vælge at trække på en række eksempler på generiske konstruktioner og byggevarer, der allerede findes i LCABygs database (benævnt 'GEN_DK'). Disse eksempler består af nogle prædefinerede konstruktioner og en lang række gennemsnitlige data for de mest almindelige byggevarer, der anvendes i Danmark. Afviger eksemplerne væsentligt fra det du ønsker at indtaste, kan du selv oprette nye konstruktioner og/eller byggevarer.

Bestem detaljeringsniveauet for din beregning

Alt efter formålet kan miljøprofilen gøres mere eller mindre detaljeret. Til tidlige overslag af miljøprofilen eller screeningsformål kan det være tilstrækkeligt at regne på hovedkomponenterne i de primære bygningsdele. Dvs. fundamenter, dæk, ydervægge med komplettering, indervægge, tagkonstruktioner og -belægninger. Til grundigere beregninger bør du også indtaste tekniske anlæg såsom solceller, solfangere, køleanlæg mv., som kan have en

markant indflydelse på beregningen i både positiv og negativ forstand. I princippet kan LCAByg regne ned til sidste skrue og liste i din bygning, men det kan være en tidskrævende proces at kortlægge mængder på så højt et detaljeringsniveau.

En Be15-energiberegning er nødvendig for samlet LCA-profil

For en samlet miljøprofil er det en forudsætning, at du kan indtaste resultater fra en Be15-energiberegning eller tilsvarende for bygningen. Du kan dog også lave en LCA-beregning uden Be15-energidata, hvor der kun laves vurdering af de indlejrede påvirkninger. Bemærk, at uden Be15-data får du kun resultater for materialerne i byggeriet, og ikke det samlede resultat med både byggeri og drift, som anbefales.

Faser

Bygningers livscyklus kan opdeles i fem faser: Produktfase (A1-A3), byggeprocesfase (A4-A5), brugsfase (B1-B7), endt levetid (C1-C4) og næste produktsystem (D), se figur 3. Beregninger i LCAByg kan inkludere faserne A1-A3, B4, B6, C3 og C4.

Modul	A1-A3			A4-A5		B1-B7							C1-C4				D
Livscyklusfaser	Produkt			Byggeproces		Brug							Endt levetid				Uden for systemgrænse
Processer	Råmaterialer	Transport	Produktion	Transport	Opløselse/montage	Brug	Vedligeholdelse	Reparation	Udsiktning	Renovering	Energiforbrug til drift	Vandforbrug til drift	Nedtagning/nedrivning	Transport	Afledelse/handling	Bortskaffelse	Potentiale for genanvendelse, genbrug og genbrug
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D

Figur 3 Livscyklusfaser som defineret i den europæiske standard EN 15978:2011. De markerede faser kan medtages i en LCAByg beregning. Tabel uden markering fra: Birgisdottir, H., & Rasmussen, F. N. (2015). *Introduktion til LCA på bygninger*. (1 udg.) København: Energistyrelsen.

Miljøpåvirkningskategorier

LCA indebærer en kortlægning af alle input og output i forbindelse med det undersøgte systems livscyklus. Ud fra alle input og output, dvs. forbruget af ressourcer og emissioner associeret til de forskellige processer, beregnes potentielle miljøpåvirkninger.

Referenceværdier for bygninger

LCAByg stiller et sæt af referenceværdier til rådighed. Disse kan bruges til at sammenligne resultater fra den modellerede bygning med resultater fra en gennemsnitlig bygning af tilsvarende type og forventet levetid. Funktionen er udviklet for Danish Green Building Council til brug i DGNB certificeringsordningen for bæredygtigt byggeri men har almene anvendelsesmuligheder i forhold til analyse af resultater.

For at lave en beregning i LCAByg, der sammenholdes med en reference skal man sætte hak ud for Reference/DGNB' i det første faneblad om bygningsdele. Denne handling låser visse funktioner, herunder betragtningsperioden og energiscenariet for drift. Betragtningsperioden låses ud fra bygningstypen, og energiscenariet låses til et fremskrivningsscenarie (frem for et statisk scenarie). Når referenceberegninger er aktiveret optræder de grafisk i Analyse-delen af LCAByg på fanerne DGNB/Reference og Akkumuleret. I excel-eksporten vil der ligeledes optræde et ark hvor den aktuelle bygnings resultater sammenholdes mod referenceværdierne.

Et baggrundsnotat der indeholder de faktiske referenceværdier og -formler er tilgængeligt når du downloader LCAByg fra hjemmesiden: LCAByg.dk/download-program.

LCAbyg (3.2.0.0)

Projekt Hjælp

Bygning Bygningsdele Drift Mængder Resultater Analyse Rapport Projektsammenligning

Indtast bygningsdata

Her nævngiver du og indtaster informationer om den bygning, du beregner en miljøprofil for.

Navn* test-2017-12-11

Adresse* Miljøvej 99, 9999 Fremtidsbyen

Bygherre/ejer* SBI

Bygningstype* Kontor

Opvarmet areal* 3283 m²

Samlet bruttoareal* 3283 m²

Start år* 2015

Betragtningsperiode* 80 år

Reference / DGNB ☒

Nærmere beskrivelse af bygningen

Kontorhuset er i 4 etager med et bruttoareal på 4157 m² og opvarmet etageareal på 3283 m². Derudover er der uopvarmet kælder. Bygningen er 50,7 x 16,4 m. Loftshøjden er 2,80 m. Etagehøjden er 3,60 m. Facaderne har store vinduesbånd med udluftningsvindue, et fast glasparti og en isoleret brystning. Ud for trapperummet er der glas i alle felter.

Felter markeret med * er obligatoriske

Figur 4 LCAbyg kan bruges til DGNB certificering.

Opret et projekt

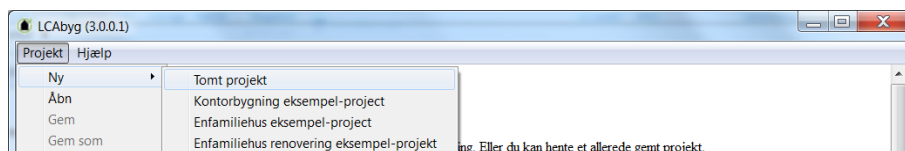
Når du skal i gang med en LCA-beregning skal du først oprette et projekt. Opret enten et 'tomt projekt' eller et 'eksempel-projekt', navngiv det, og gem det på din computer.

Et 'Eksempel-projekt' indeholder en række forudindtastede bygningsdele, som du kan redigere i og tilføje bygningsdele til. Der er to eksempler på projekter, du kan tage udgangspunkt i: 'Kontorbygning eksempel-projekt' og 'Enfamiliehus eksempel-projekt'. Bemærk, et 'eksempel-projekt' skal ligesom et 'tomt projekt' også navngives og gemmes på din computer, før du kan åbne det.

Du kan også finde allerede gemt projekt og arbejde videre med.

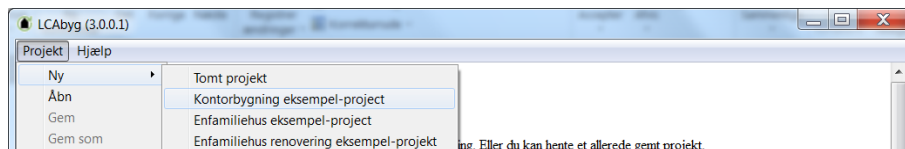
Opret nyt projekt

'Projekt' → 'Ny' → 'Tomt projekt' → Navngiv projektet → 'Gem' på din computer



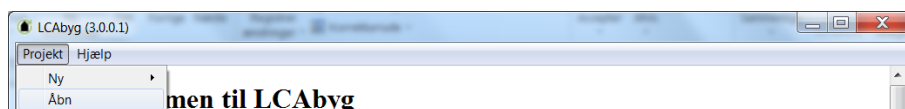
Opret 'Eksempel projekt'

'Projekt' → 'Ny' → 'Kontorbygning eksempel-projekt' / 'Enfamiliehus eksempel-projekt' → Navngiv projektet → 'Gem' på din computer



Find et gemt projekt

'Projekt' → 'Åbn' → Find det ønskede projekt og dobbeltklik for at åbne og redigere i det.



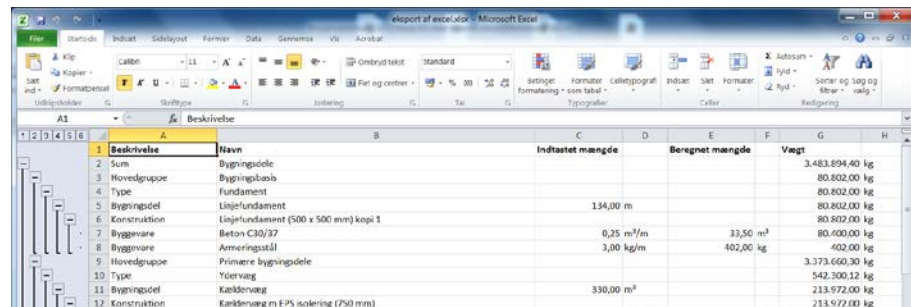
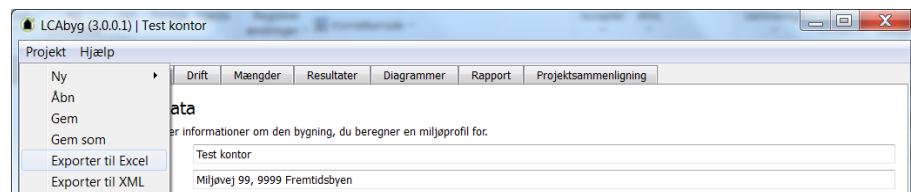
Eksporter til Excel og XML

Du kan eksportere alle detaljer fra dit projekt til Excel. Eksporten indeholder tre hovedemner: Mængder, Resultater, Indtastninger. Med baggrund i eksporten kan du dokumentere samtlige indtastede mængder og benyttede datasæt der ligger til grund for dine resultater. Du kan også bruge de eksporterede detaljer til at udarbejde dine egne grafer.

Du kan derudover eksportere resultaterne til XML på samme måde som eksport til Excel. XML bruges primært til integration med 3. parts programmer.

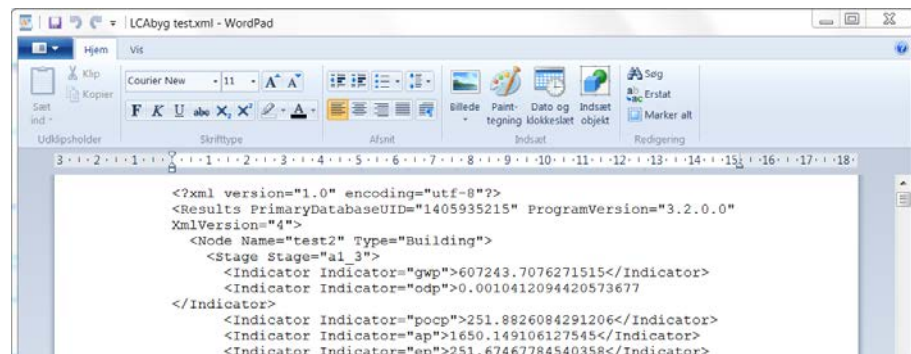
Eksporter til Excel eller XML

'Projekt' → 'Eksporter til Excel' eller 'Eksporter til XML' → Navngiv eksporten → 'Gem' på din computer



Beskrivelse	Navn	Indtastet mængde	Beregnet mængde	Vægt
1 Sum	Bygningsdele			3.483.894,40 kg
2 Hovedgruppe	Bygningsbæsis			80.802,00 kg
3 Type	Fundament			80.802,00 kg
4 Bygningsdel	Lige fundament (500 x 500 mm) kopi 1	134,00 m		80.802,00 kg
5 Konstruktion	Beton C30/37	0,25 m³/m	33,50 m³	80.400,00 kg
6 Byggevare	Armeringsstål	3,00 kg/m	402,00 kg	402,00 kg
7 Hovedgruppe	Primære bygningsdele			3.373.660,30 kg
8 Type	Ydervæg			542.300,12 kg
9 Bygningsdel	Kældervæg			213.972,00 kg
10 Konstruktion	Kældervæg m E-PS isolering (750 mm)	330,00 m³		213.972,00 kg

Figur 5 Eksempel på et projekt der er eksporteret til Excel



Figur 6 Eksempel på et projekt der er eksporteret til XML

Bygning

Under fanebladet 'Bygning' navngiver du og indtaster informationer om den bygning, du beregner en miljøprofil for.

LCAByg (3.2.0.0)

Projekt Hjælp

Bygning Bygningsdele Drift Mængder Resultater Analyse Rapport Projektsammenligning

Indtast bygningsdata

Her navngiver du og indtaster informationer om den bygning, du beregner en miljøprofil for.

Navn* test-2017-12-11

Adresse* Miljøvej 99, 9999 Fremtidsbyen

Bygherre/ejer* SBI

Bygningstype* Kontor

Opvarmet areal* 3283 m²

Samlet bruttoareal* 3283 m²

Start år* 2015

Betragtningsperiode* 80 år

Reference / DGNB ☐

Nærmere beskrivelse af bygningen

Kontorhuset er i 4 etager med et bruttoareal på 4157 m² og opvarmet etageareal på 3283 m². Derudover er der opvarmet kælder. Bygningen er 50,7 x 16,4 m. Loftshøjden er 2,80 m. Etagehøjden er 3,60 m. Facaderne har store vinduesbånd med udluftningsvindue, et fast glasparti og en isoleret brystning. Ud for trapperummet er der glas i alle felter.

Felter markeret med * er obligatoriske

Hjælp Gem

Figur 7 Under fanebladet 'Bygning' navngiver du og indtaster informationer om den bygning, du beregner en miljøprofil for.

Navn

Navngiv den bygning, du vil beregne en miljøprofil for. Navngivningen bliver titlen på rapporten.

Adresse

Indtast adressen for bygningen.

Bygherre/ejer

Indtast bygherre, eller hvem der ejer bygningen.

Bygningstype

Vælg bygningstypen i rullemenuen. Ved reference- og DGNB-beregninger fastlåses 'Betragtningsperioden' til perioden gældende for den valgte bygningstype.

Opvarmet etageareal

Indtast det opvarmede etageareal. Etagearealet beregnes iht. BR15 bilag 1. Dvs. at det opvarmede etageareal beregnes ved en sammenlægning af bruttoarealerne af samtlige opvarmede etager, herunder kældre og udnyttelige tagetager, samt altanlukninger, udestuer, forbindelsesgange og lignende (Bygningsreglement 2015). Bruttoarealet måles til ydersiden af ydervæggene.

Samlet brutto areal

Indtast etagearealet. Etagearealet beregnes iht. BR15 bilag 1. Dvs. at etagearealet beregnes ved en sammenlægning af bruttoarealerne af samtlige etager, herunder kældre og udnyttelige tagetager, samt altanlukninger, udestuer, forbindelsesgange og lignende (*Bygningsreglement 2015*). Bruttoarealet måles til ydersiden af ydervæggene.

Start år

Indtast det årstal bygningen står færdig. Årstallet bruges til at bestemme energisammensætningen for betragtningsperioden.

Betragtningsperiode

Indtast betragtningsperioden for din beregning. Benyt som udgangspunkt bygningens forventede levetid, for at få en LCA-beregning for hele bygningens livscyklus. Betragtningsperioden angiver bl.a. den årrække som miljøprofilens samlede resultater fordeles ud over for at gøre resultaterne sammenlignelige med andre bygningers miljøprofiler. I tabellen herunder kan du se vejledende eksempler for levetider, du kan bruge som bygningens betragtningsperiode og forventede levetid.

Tabel 1. Vejledende levetider for bygninger. Funktionel middellevetid for bygningsanvendelser, afrundet og i grupper. (SBI 2013:30)

Funktionel Middellevetid [år]	Bygningsanvendelse
40	Avls- og driftsbygninger i landbruget Sekundære bygninger, skure o.l.
60	Transportanlæg, garager og lagerbygninger Sommerhuse og kolonihavehuse Sportsanlæg, klubhuse og tribuner
80	Fabrikker og værksteder El-, gas-, vand- og varmeværker Kontorer Detailhandel, hoteller og restaurationer
100	Dag- og døgninstitutioner Skoler, universiteter og forskningsfaciliteter Hospitaler, klinikker og hospices Idræts- og multihaller
120	Parcelhuse, rækkehuse og tæt-lav-boliger Stuehuse til landbrug Etageboliger og kollegier Kirker og andre religiøse bygninger Museer, teatre og slotte
100	Alle bygninger under et

Reference / DGNB

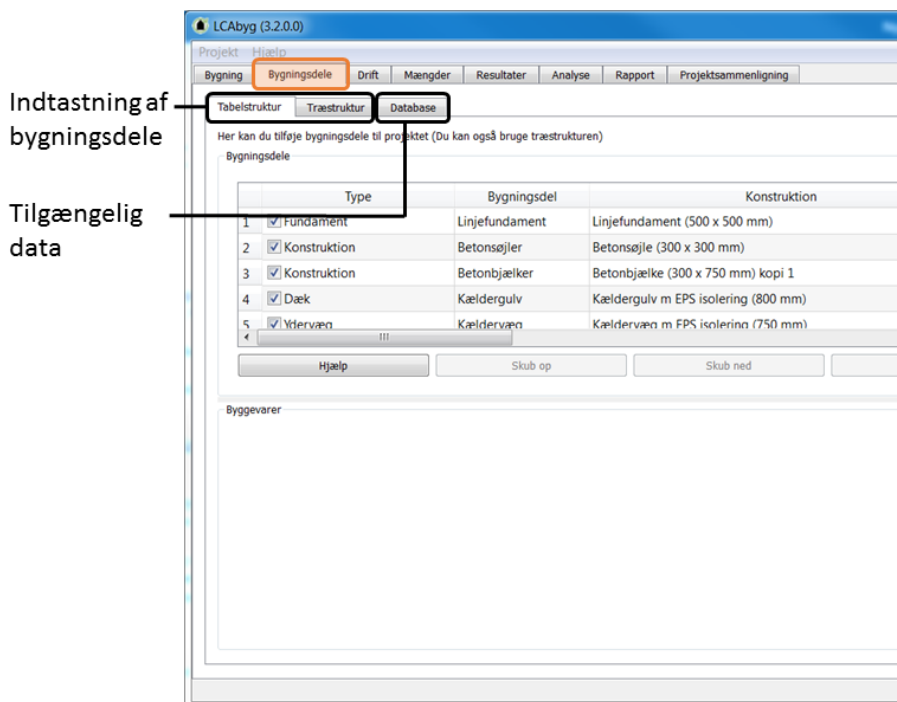
Her sættes flueben, hvis man ønsker at lave en beregning der sammenholdes med referenceværdier for en tilsvarende bygningstype. Hvis feltet markeres låses enkelte valgmuligheder for indtastning.

Nærmere beskrivelse af bygningen

Her kan du notere dine bemærkninger til den pågældende beregning og bygning. Det kan fx være en fordel at notere specifikke tekniske og funktionelle krav til bygningen. Denne beskrivelse bliver vist i den endelige rapport.

Bygningsdele

Under fanebladet 'Bygningsdele' skal du oprette og indtaste de bygningsdele, som bygningen består af. Hver bygningsdel består af en konstruktion, som kan oprettes på to måder: Enten ved at indsætte en konstruktion blandt eksemplerne, der følger med i LCAbys bibliotek (betegnet GEN_DK). Eller ved at oprette en ny konstruktion, som du selv definerer.



Figur 8 Under fanebladet 'Bygningsdele' skal du oprette og indtaste de bygningsdele, som bygningen består af. Fanebladet 'Bygningsdele' er inddelt i 3 sektioner: 'Tabelstruktur' og 'Træstruktur' bruges til indtastning af bygningsdele. 'Database' fortæller om det data, der er adgang til.

Fanebladet 'Bygningsdele' er inddelt i 3 sektioner. 'Tabelstruktur', 'Træstruktur' og 'Database'.

'Tabelstruktur' og 'Træstruktur' giver den samme funktion; nemlig at indtaste bygningsdele. Det er derfor muligt kun at bruge det ene faneblad eller at skifte frem og tilbage mellem dem, som man arbejder bedst.

'Database' kan bruges til at få et overblik over, hvad der er tilgængeligt i LCAbys medfølgende GEN_DK database. Derudover kan den bruges til at importere og eksportere konstruktioner, byggevarer og faser. Det er også muligt at sammenligne konstruktioner, byggevarer og faser i dette faneblad.

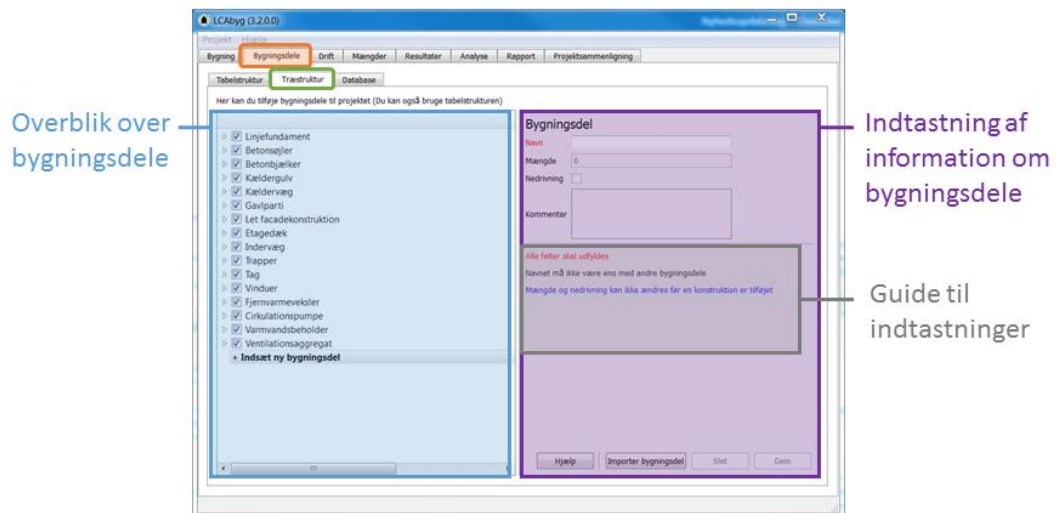
Levetider for bygningsdele

For vejledende levetider af bygningsdele henvises til Appendix G: "Faktiske midlellebetider for bygningsdele" i rapporten: "SBI 2013:30: Levetider af bygningsdele ved vurdering af bæredygtighed og totaløkonomi". Rapporten kan findes på LCAbys hjemmeside. I LCAbyg kan du få vist levetidstabellen ved at trykke på knappen 'Levetidstabel', der hvor du indtaster levetid for bygningsdele.

Træstruktur

Fanebladet 'Træstruktur' bruges til at indtaste bygningsdele. Det har derfor samme funktion som fanebladet 'Tabelstruktur'. Det er derfor muligt kun at bruge det ene faneblad eller at skifte frem og tilbage mellem dem.

I programmets venstre side har du overblik over de bygningsdele, du indtaster i dit projekt. Du kan folde bygningsdelene ud og se, hvilken konstruktion og hvilke byggevarer, bygningsdelene består af. I højre side af skærm billedet indtaster du informationer om bygningsdelen, herunder konstruktion, type, mængde etc. i en række steps. Nederst til højre i programmet findes 'Guiden', som vil guide dig igennem indtastningerne.



Figur 9 Træstrukturen til indtastning af bygningsdele giver et overblik over bygningsdelene til venstre, mens indtastningen foregår til højre på skærmen. Nederst til højre vil der stå tekst som guider dig gennem indtastningerne.

Indsæt bygningsdel

Du skal oprette bygningsdele for at indtaste information om materialerne i bygningen. En bygningsdel består af en underliggende konstruktion. Fx kan en 'ydervæg'-bygningsdel bestå af konstruktionen: 'Ydervæg m mineralulds-isolering og murværk (310 mm)'.

	Bygningsdel
Etagedæk	Konstruktion
Betonhuldæk m nedhængt loft og linoleumsgulv (250 mm)	Byggevarer
Lyddæmpende loft, trykfast mineraluld	Fremstillingsfase
Mineraluld, trykfast til tagsystem	End of life fase
Affald, bygge, deponering	Byggevarer
Ophængningssystem i stål	Byggevarer
Betonhuldæk (C45/55)	Byggevarer
Stål, armeringsstål	Byggevarer
Cementslidlag	Byggevarer
Linoleum	Byggevarer

Figur 10 'Bygningsdel' er det øverste lag i opbygningen af bygningsdele. Bygningsdelen består af den underliggende konstruktion. I bygningsdelen angives mængden af den underliggende konstruktion.

Du indsætter og redigerer i en bygningsdel på følgende måde:

- 1 Indsæt ny bygningsdel:** Klik på 'Indsæt ny bygningsdel' i nederste linje til venstre i træstrukturen.

Bemærk, har du allerede en bygningsdel-fil, som du ønsker at importere fra et andet projekt kan du gøre det ved at trykke på 'Importer bygningsdel' nederst til højre i indtastningsområdet. Importen kræver dog, at den ønskede bygningsdel er blevet eksporteret fra dens oprindelige projekt. Se punkt 7.

- 2 Navngiv bygningsdelen:** I indtastningsområdet til højre skal nu indtastes information om bygningsdelen. Navngiv bygningsdelen. Man kan bruge navngivningen af bygningsdelen til at skelne mellem bygningsdele, fx "skillevæg, vådrum" og "skillevæg, øvrige".
Bemærk, inden du kan indtaste mængde og evt. vælge 'Nedrivning' skal du trykke 'Gem' og fortsætte med at tilføje bygningens konstruktion.
- 3 Tilføj konstruktion:** Når du har navngivet bygningsdelen, tryk gem og klik dernæst på 'Tilføj konstruktion' – enten på knappen i guiden nederst til højre i indtastningsområdet eller til venstre i træstrukturen. Du får du nu en liste over konstruktioner på højre side. Af listen fremgår konstruktionens navn samt hvilke tilknyttede byggevarer, der er inkluderet. Du kan sortere mellem typer for nemmere at finde en passende konstruktion. Marker den konstruktion, der passer bedst for den pågældende bygningsdel og tryk 'Vælg' nederst til højre.
Bemærk, finder du ikke den ønskede konstruktion i listen kan du gøre to ting: Ønsker du at redigere i en af de eksisterende konstruktioner på listen, kan du trykke på 'Opret kopi' og fjerne og/eller tilføje passende byggevarer til konstruktionen. Du kan også selv oprette en ny konstruktion fra bunden, tryk da 'Opret ny' i listen af konstruktioner og følg vejledningen til 'Opret ny konstruktion'.
- 4 Indtast mængden af bygningsdelen:** Du skal nu gå tilbage til bygningsdelsniveau og angive mængden af bygningsdelen. Du går tilbage til bygningsdelsniveau ved enten at trykke på bygningsdelen i oversigten (træstrukturen) i venstre side eller trykke på knappen 'Rediger bygningsdel' i guiden nederst til højre. Mængden opgives typisk i enheden m², men mængdeangivelse kan være forskellig alt efter, hvilken type bygningsdel og tilhørende enhed du har valgt. Eksempelvis angives fundament som udgangspunkt i m og ventilation i stk.
- 5 Nedrivning:** Ved ombygninger eller renoveringer kan det være relevant at indtaste eksisterende bygningsdele i byggeriet, der skal rives ned ved byggeriets start. Krydser du af i 'Nedrivning' beregner LCAbyg bortskaffelsen af den pågældende bygningsdel ved byggeriets start.
- 6 Medtag i beregning:** Når mængden er indtastet skal du trykke 'Gem'. Tryk på knappen 'Medtag i beregning' nederst til højre, hvis bygningsdelen skal indgå i den samlede LCA-beregning. En anden måde at medtage (eller undlade) bygningsdelen er at krydse bygningsdelen af i oversigten til venstre på skærmbilledet. Hvis du ikke får lov til at afkrydse en bygningsdel i oversigten, er det, fordi der mangler at blive indtastet informationer om bygningsdelen, fx mængde. Åbn den pågældende bygningsdel, og følg guiden nederst i højre skærmbillede.
- 7 Eksporter bygningsdel:** Du har mulighed for at eksportere oprettede bygningsdele og på denne måde dele dem mellem projekter. Eksporten af en bygningsdel foregår, når bygningsdelen er oprettet ved at trykke på 'Eksporter bygningsdel' nederst i højre skærmbillede. Navngiv bygningsdelsfilen og gem den på din computer.

Opret ny konstruktion

Mangler du en passende konstruktion for din bygningsdel, kan du selv oprette en ny. En konstruktion består af en eller flere underliggende byggevarer, fx kan en let ydervægskonstruktion bestå af beton, mineraluld, stålbeslag og fibercementplader.

Etagedæk	Bygningsdel
Betonhuldæk m nedhængt loft og linoleumsgulv (250 mm)	Konstruktion ←
Lyddæmpende loft, trykfast mineraluld	Byggevarer
Mineraluld, trykfast til tagsystem	Fremstillingsfase
Affald, bygge, deponering	End of life fase
▷ Ophængningssystem i stål	Byggevarer
▷ Betonhuldæk (C45/55)	Byggevarer
▷ Stål, armeringsstål	Byggevarer
▷ Cementslidlag	Byggevarer
▷ Linoleum	Byggevarer

Figur 11 'Konstruktion' er nr. 2 lag i opbygningen af bygningsdele. Konstruktionen består af de underliggende byggevarer. I konstruktionen angives enheden og typen af bygningsdelen.

Du opretter og redigerer en konstruktion på følgende måde:

- Opret ny konstruktion:** Klik på '+ Opret ny' i listen over konstruktioner til højre.
- Navngiv konstruktionen:** I indtastningsområdet til højre skal nu indtastes informationer om konstruktionen. Navngiv konstruktionen, fx 'Ydervæg m mineraluldsisolering og murværk (310 mm)'.
- Vælg type:** Klik på feltet 'Type' og vælg en passende type i rullemenuen, fx 'Ydervæg'. Typen bruges under 'Diagrammer' til at opstille grafer og vise resultater for forskellige bygningsdele.
- Vælg enhed:** Klik på feltet 'Enhed' og vælg en passende enhed i rullemenuen. Enheden kan være forskellig alt efter hvilken bygningsdel du er ved at lave. Den er typisk 'm²' for fx vægge og dæk, men kan også være 'stk.' eller 'm' for henholdsvis ventilationsanlæg og linjefundamenter.
- Tilføj byggevarer:** Når du har afsluttet indtastningerne til konstruktionen, tryk 'Gem' og klik dernæst på 'Tilføj byggevarer' – enten på knappen i guiden nederst til højre i indtastningsområdet, eller til venstre i træstrukturen. Du kan nu vælge imellem en liste med prædefinerede byggevarer til højre i indtastningsområdet. Af listen fremgår byggevarens navn samt hvilke tilknyttede fremstillingsfaser og EoL-faser, der er inkluderet. Du kan sortere mellem typer for nemmere at finde en passende byggevarer. Marker den byggevarer, der passer bedst for den pågældende konstruktion og tryk 'Vælg'.
Bemærk, finder du ikke den ønskede byggevarer i listen kan du gøre to ting: Ønsker du at redigere i de prædefinerede byggevarer, kan du trykke på 'Opret kopi' og ændre i de tilknyttede faser. Du kan også selv oprette en ny byggevarer fra bunden, tryk da 'Opret ny' i listen af byggevarer og følg vejledningen under 'Opret ny byggevarer'.
- Indtast mængden af byggevaren:** Når byggevaren er valgt skal du indtaste mængden af denne i den angivne enhed. Mængden angives pr konstruktions-enhed. Dvs. at hvis konstruktionen angives i m², skal byggevarenmængden svare til forbruget pr m². Ønsker man at angive den samlede mængde af en byggevarer der går til bygningsdelen, kan man gå ind i konstruktionsniveauet og angive enheden som 'stk.' og på bygningsdelsniveauet angive mængden til 1.
- Indtast evt. byggevarens densitet:** Under 'Enheds faktor' er der for nogle byggevarer mulighed for at kan der indtastes densitet. Kender man densiteten på sin byggevarer bør man indtaste den her.
- Indtast eller vælg byggevarens levetid:** Indtast byggevarens levetid eller tryk på knappen 'Levetidstabel' og vælg levetiden i tabellen. Husk at byggevarens levetid også er afhængig af den opbyggede konstruktion. I levetidstabellen kan man vælge levetid ud fra bygningsindeks og materialer. Øverst findes en sorteringsfunktion, der som default er sorteret efter din konstruktionsstype og valg af materiale i byggevaren.
Bemærk: Indtastes levetiden for en byggevarer eksempelvis til 50 år, og betragtningsperioden er 100 år, beregner LCAbyg automatisk udskiftning af byggevaren. Byggevarer regnes dog kun udskiftet hvis den erstattende byggevarer sidder i bygningen mindst 1/3 af byggevarens forventede levetid frem mod bygningens nedrivning (endt betragtningsperiode). Derudover foretages

der *ingen* udskiftninger de sidste 10 år af betragtningsperioden. Antagelsen bag dette er, at en byggevare ikke vil blive udskiftet så tæt på tidspunktet for bygningens nedrivning.

Bemærk, for information om levetidstabellen se afsnittet "Levetider for bygningsdele".

- 9 **Indsæt næste byggevare i konstruktionen:** Når du har afsluttet indtastningerne til byggevaren, tryk 'Gem'. Gentag proceduren for indtastning af byggevarer, indtil alle relevante byggevarer for den pågældende konstruktion er indtastet. Når konstruktionen er komplet med alle byggevarer gemmes konstruktionen automatisk i LCAByg og kan bruges igen i det samme projekt.
- 10 **Fortsæt med indsætning af bygningsdel:** Du kan nu fortsætte fra punkt 4 i "Indsæt bygningsdel".

Opret ny byggevare

Mangler du en passende byggevare til din konstruktion, kan du selv oprette en ny. En byggevare består af to underliggende faser: Fremstillingsfase og End of Life (EoL) fase. Fremstillingsfase indeholder data om miljøpåvirkninger ved produktion af byggevaren, mens byggevarens EoL refererer til, hvad der sker ved byggevarens endte levetid, fx bortskaffelse, genanvendelse efter endt levetid/udskiftning og miljøpåvirkningerne her.

Etagedæk	Bygningsdel
Betonhuldæk m nedhængt loft og linoleumsgulv (250 mm)	Konstruktion
Lyddæmpende loft, trykfast mineraluld	Byggevare ←
Mineraluld, trykfast til tagsystem	Fremstillingsfase
Affald, bygge, deponering	End of life fase
Ophængningssystem i stål	Byggevare ←
Betonhuldæk (C45/55)	Byggevare ←
Stål, armeringsstål	Byggevare ←
Cementslidlag	Byggevare ←
Linoleum	Byggevare ←

Figur 12 'Byggevaren er nr. 3 lag i opbygningen af bygningsdele. Kombinationen og mængderne af byggevarerne udgør bygningsdelen.

Du opretter og redigerer i en byggevare på følgende måde:

- 1 **Opret ny byggevare:** Klik på '+ Opret ny' i listen over konstruktioner til højre.
- 2 **Navngiv byggevaren:** I indtastningsområdet til højre skal nu indtastes informationer om konstruktionen. Navngiv konstruktionen.
- 3 **Tilføj fremstillingsfase og End of Life-fase (EoL):** Når du har afsluttet indtastningerne til byggevaren, tryk 'Gem' og klik dernæst på 'Tilføj fase' – enten på knappen i guiden nederst til højre i indtastningsområdet, eller til venstre i træstrukturen. Du kan nu vælge imellem en liste med faser til højre i indtastningsområdet. Af listen fremgår byggevare-fasens 'navn', 'fase', samt anden specifik information. De i listen viste faser er alle 'A1_3', dvs. fremstillingsfase. Efter du har valgt fremstillingsfasen, har du mulighed for at vælge EoL. Du kan sortere mellem typer for nemmere at finde en passende fase. Marker den fase, der passer bedst for den pågældende konstruktion og tryk 'Vælg'.
Bemærk, finder du ikke den ønskede fase i listen kan du gøre to ting: Ønsker du at redigere i de prædefinerede fase, kan du trykke på 'Opret kopi' og ændre i de tilknyttede data. Du kan også selv oprette en ny fase fra bunden, tryk da 'Opret ny' i listen af faser og følg vejledningen under 'Opret ny fase'.
- 4 **Fortsæt med indsætning af konstruktion:** Du kan nu fortsætte fra punkt 6 i "Indsæt konstruktion".

Opret ny fase

Mangler du en passende fremstillingsfase og/eller End of Life-fase i LCAbyggs katalog, kan du selv oprette en fase. Du har mulighed for at oprette to forskellige faser: Fremstillingsfase og End of Life (EoL) fase. Fremstillingsfase indeholder data om miljøpåvirkninger ved produktion af byggevaren, mens byggevarens EoL refererer til, hvad der sker ved byggevarens endte levetid, fx bortskaffelse, genanvendelse efter endt levetid/udskiftning og miljøpåvirkningerne her. Vælger du selv at oprette en ny fase, skal du bruge en række informationer om byggevarens miljømæssige egenskaber. Disse informationer kan findes i LCA-databaser eller for specifikke produkter i byggevarens miljøvaredeklaration (EPD - Environmental Product Declaration). Du kan efterspørge EPD-data for byggevarer og komponenter hos producenterne eller finde dem på forskellige nationale programoperatørers hjemmesider. Vær dog opmærksom på, om data opfylder gældende europæiske standarder dvs. EN 15804 om miljøvaredeklarationer på byggevarer.

Etagedæk	Bygningsdel
Betonhuldæk m nedhængt loft og linoleumsgulv (250 mm)	Konstruktion
Lyddæmpende loft, trykfast mineraluld	Byggevare
Mineraluld, trykfast til tagsystem	Fremstillingsfase ←
Affald, bygge, deponering	End of life fase ←
Ophængningssystem i stål	Byggevare
Betonhuldæk (C45/55)	Byggevare
Stål, armeringsstål	Byggevare
Cementslidlag	Byggevare
Linoleum	Byggevare

Figur 13 'Fremstillingsfase' og 'End of life fase' er nr. 4 lag i opbygningen af bygningsdele. Faserne består af miljøpåvirkninger ved produktion af byggevaren og ved endt levetid.

Du opretter og redigerer i en byggevare på følgende måde:

1. **Opret ny fase:** Klik på '+ Opret ny' i listen over faser til højre.
2. **Indsæt de produktspecifikke data:** I indtastningsområdet til højre skal nu indtastes informationer om fasen. Følg evt. guiden til oprettelse af nye faser ved at trykke på knappen "Guidet oprettelse" nederst til højre. Bemærk, at du har brug for data om byggevarens miljømæssige egenskaber (se ordforklaringer herunder). De kan fx findes i produktspecifikke EPD-data om byggevaren (byggevarens miljøvaredeklaration). Du kan efterspørge EPD-data for byggevarer og komponenter hos producenterne.
3. **Fortsæt med indsætning af byggevaren:** Når du har afsluttet indtastningerne til fasen, tryk 'Gem'. Du kan nu fortsætte fra punkt 6 i "Indsæt konstruktion".

Ordforklaringer

Navn: Angiv byggevarens navn.

Kilde: Bruger (præindstillet)

Ekstern kilde: Angiv navnet på producenten af byggevaren.

Ekstern identifikation: Fx producentens varenummer/vare-id for den pågældende vare.

Kommentar: Tilføj valgfri kommentar, hvis det er relevant.

Fase: Angiv fasen som angivet i byggevarens EPD. Fasebetegnelserne, fx A1-A3, knytter sig til den europæiske standard EN 15804 om miljøvaredeklarationer for byggevarer. Bemærk, for hver byggevare skal der angives hhv. fremstillingsfase og EoL hver for sig.

Type: Vælg byggevarens materialegruppering i rullemenuen.

Fase Enhed: Vælg den enhed som du ønsker materialet opgjort i ved fremtidig brug af materialet i fanebladet Bygningsdele. Benyt som udgangspunkt den deklarerede enhed fra miljøvaredeklarationen, der som oftest er angivet pr kg, pr m³ eller pr m² materiale.

Indikator Enhed: Vælg den enhed som er angivet i miljøvaredeklarationen som den deklarerede enhed. Er den deklarerede enhed f.eks. 1 kg er Indikator Enhed dermed kg.

Indikator Faktor: Indikator Faktor er den mængde der er angivet sammen med den deklarerede enhed. Er den deklarerede enhed f.eks. 1 kg er Indikator Faktor dermed 1.

Masse faktor: Her angives vægten (i kg) pr Indikator Enhed. Drejer datasættet sig f.eks. om en gipsplade angivet med Indikator Enhed m², kan Masse Faktor være f.eks. 10, betydende at gipspladen vejer 10 kg/m².

Enheds Faktor: Enheds Faktor betegner her forholdet mellem Indikator Enhed og Fase Enhed. I de tilfælde hvor Fase Enhed og Indikator Enhed er ens, f.eks. hvis de begge er angivet pr m³, vil den indtastede Enheds Faktor dermed være 1 (m³/m³).

Indikatorer

Du skal udfylde værdierne for følgende række af indikatorer. Du finder værdierne i byggevarens EPD.

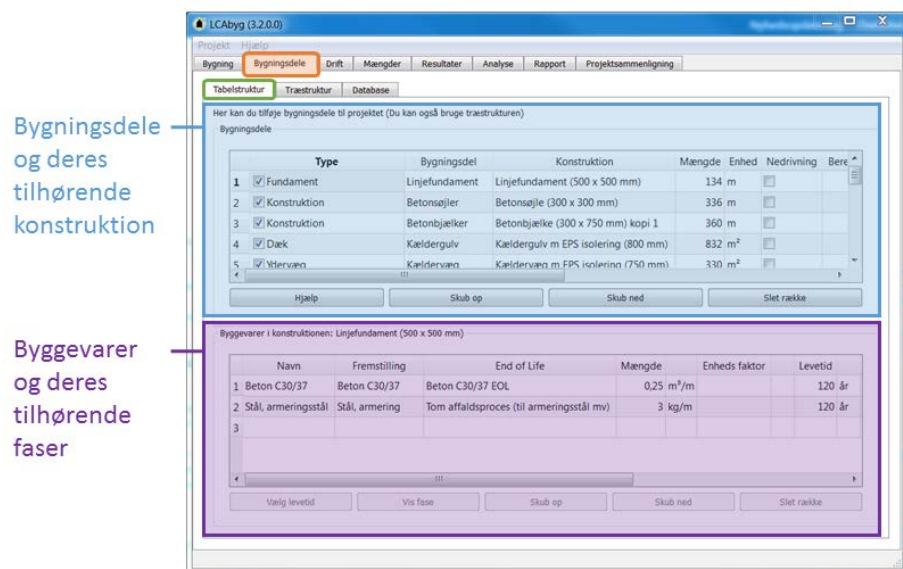
- Global opvarmning / Global Warming Potential (GWP)
- Ozonnedbrydning / Ozone Depletion Potential (ODP)
- Fotokemisk ozondannelse / Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)
- Forsuring / Acidification Potential (AP)
- Næringssaltsbelastning / Eutrophication Potential (EP)
- Abiotisk ressourceudtømmning, grundstoffer / Abiotic Depletion Potential, Elements (ADPE)
- Abiotisk ressourceudtømmning, fossil / Abiotic Depletion Potential, Fossil fuel (ADPF)
- Primær energi, vedvarende / Primary Energy, renewable (PERT)
- Primær energi, ikke vedvarende / Primary energy, non-renewable (PENRT)
- Sekundære brændsler, fossil (SE-NR)
- Sekundære brændsler, vedvarende (SE-R)

Tabelstruktur

Fanebladet 'Tabelstruktur' bruges til at indtaste bygningsdele. Det har derfor samme funktion som fanebladet 'Træstruktur'. Det er derfor muligt kun at bruge det ene faneblad eller at skifte frem og tilbage mellem dem.

Fanebladet 'Tabelstruktur' er inddelt i to tabeller. Den øverste tabel er en liste over bygningsdelene og deres tilhørende konstruktion. Markeret række i den øverste tabel vises i den nederste tabel en liste med de tilhørende byggevarer og deres tilhørende faser. For at indtaste en ny bygningsdel eller byggevare skal man udfylde den nederste tomme række i den relevante tabel.

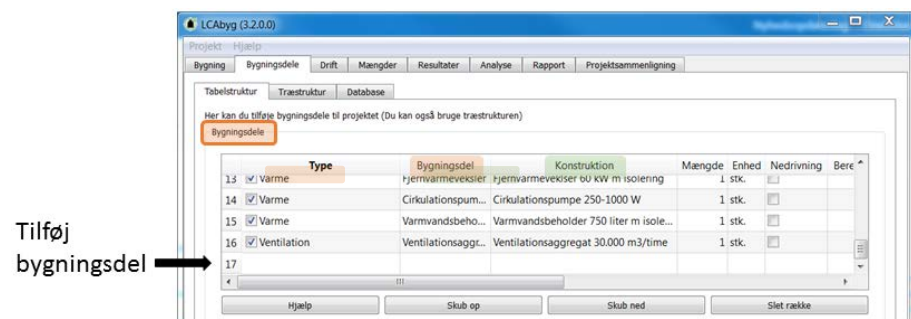
Man kan til enhver tid omdøbe eller udskifte konstruktioner, byggevarer eller faser. LCAbyg opretter netop automatisk kopier, hvis du ændrer i prædefinerede emner.



Figur 14 Tabelstrukturen består af en tabel, hvor du indtaster bygningsskema af tilhørende konstruktion og en tabe, hvor du indtaster for hver bygningsskema kan se og ændre tilhørende byggevarer og faser.

Indsæt bygningsskema og indsæt/opret ny konstruktion

Du skal oprette bygningsskema for at indtaste information om materialerne i bygningen. En bygningsskema består af en underliggende konstruktion. Fx kan en 'ydervæg'-bygningsskema bestå af konstruktionen: 'Ydervæg m mineralulds-isolering og murværk (310 mm)'.



Figur 15 'Bygningsskema' er det øverste lag i opbygningen af bygningsskema. Bygningsskema består af den underliggende konstruktion. Bygningsskema og dens tilhørende konstruktion indsættes i den øverste tabel. For at indtaste en ny bygningsskema skal man udfylde den nederste tomme række i tabellen.

Du indsætter og redigerer i en bygningsskema og tilhørende konstruktion ved at udfylde en ny række i den øverste tabel. Det gøres på følgende måde:

- Vælg type:** Klik i kolonnen 'Type' i det nederste ledige felt i den øverste tabel og vælg en passende type i rullemenuen. Du kan også begynde indtastning i feltet og trykke 'Enter', når det rigtige forslag kommer frem, fx 'Ydervæg'. Typen bruges under 'Diagrammer' til at opstille grafer og vise resultater for forskellige bygningsskema.
- Navngiv bygningsskema:** I feltet til højre for, i kolonnen 'Bygningsskema' indtastes navnet på bygningsskema og afslutter med 'Enter'.
Bemærk, indtaster du fx skillevægge af samme materiale, som bruges i forskellige sammenhænge, kan det være en fordel at skelne dem fra hinanden ved fx at notere "skillevæg, vådrum" og 'skillevæg, øvrige'.
- Indsæt/opret ny konstruktion:** Klik i kolonnen 'Konstruktioner' i feltet til højre for og vælg en passende konstruktion i rullemenuen. Du kan også begynde at indtaste i feltet og trykke 'Enter', når det rigtige forslag kommer

frem. Ønsker du mere information om konstruktionen eller vil du importere eget data, kan du vælge 'Gennemse' - øverst i rullemenuen. Her kan man se detaljer om konstruktionen, sammenligne op til 5 konstruktioner og importerer egne konstruktioner.

Bemærk, finder du ikke den ønskede konstruktion i listen kan du gøre to ting: Ønsker du at redigere i en af de eksisterende konstruktioner på listen, kan du fjerne og/eller tilføje passende byggevarer til konstruktionen. Du kan også selv oprette en ny konstruktion fra bunden, tryk da 'Opret ny' øverst i rullemenuen og indtast navnet på den nye konstruktion, afsluttet med 'Enter'. Vælg den enhed konstruktionen skal angives i, i kolonnen til højre. Enheden kan være forskellig alt efter hvilken bygningsdel du er ved at lave. Den er typisk 'm²' for fx vægge og dæk, men kan også være 'stk.' eller 'm' for henholdsvis ventilationsanlæg og linjefundamenter. Følg nu vejledningen til 'indsæt/opret ny byggevare'.

- 4 **Indtast mængden af bygningsdelen:** Klik i kolonnen 'Mængde' i feltet til højre for. Du skal nu angive mængden af bygningsdelen. Mængden opgives typisk i enheden m², men mængdeangivelse kan være forskellig alt efter, hvilken type bygningsdel og tilhørende enhed du har valgt. Eksempelvis angives fundament som udgangspunkt i m og ventilation i stk. Er enheden forkert kan du ændre den, se nedenfor.
- 5 **Nedrivning:** Ved ombygninger eller renoveringer kan det være relevant at indtaste eksisterende bygningsdele i byggeriet, der skal rives ned ved byggeriets start. Krydser du af i 'Nedrivning' beregner LCAbyg bortskaffelsen af den pågældende bygningsdel ved byggeriets start.
- 6 **Medtag i beregning:** Du skal medtage bygningsdelen, hvis den skal indgå i den samlede LCA-beregning. For at medtage (eller undlade) bygningsdelen skal du krydse bygningsdelen af i oversigten til venstre i tabellen, under kolonnen 'Type'. Hvis du ikke får lov til at afkrydse en bygningsdel i oversigten, er det, fordi der mangler at blive indtastet informationer om bygningsdelen, fx mængde.
- 7 **Eksporter bygningsdel:** Du har mulighed for at eksportere oprettede bygningsdele og på denne måde dele dem mellem projekter. Eksporten af en bygningsdel er kun mulig i træstrukturen. Når bygningsdelen er oprettet kan du trykke på fanebladet 'Træstruktur', markere bygningsdelen og trykke på 'Eksporter bygningsdel' nederst i højre skærmbillede. Navngiv bygningsdels-filen og gem den på din computer.

Indsæt/opret ny byggevare

Vil du ændre en konstruktion, eller oprettet en ny konstruktion, skal du indsætte byggevarer. Mangler du en passende byggevare til din konstruktion, kan du selv oprette en ny. En byggevare består af to underliggende faser: Fremstillingsfase og End of Life (EoL) fase. Fremstillingsfase indeholder data om miljøpåvirkninger ved produktion af byggevareren, mens byggevareren EoL refererer til, hvad der sker ved byggevareren endte levetid, fx bortskaffelse, genanvendelse efter endt levetid/udskiftning og miljøpåvirkningerne her.

Tilføj byggevare →

Navn	Fremstilling	End of Life	Mængde	Enheds faktor	Levetid
1 Beton C30/37	Beton C30/37	Beton C30/37 EOL	0,25 m ² /m		120 år
2 Stål, armeringsstål	Stål, armering	Tom affaldsproces (til armeringsstål mv)	3 kg/m		120 år
3					

Figur 16 Din bygningsdel med tilhørende konstruktion består af de byggevarer som vises i nederste tabel. Du indsætter eller opretter nye bygningsdele ved at udfylde den nederste række i tabellen.

Du indsætter og redigerer i byggevarer ved at udfylde en ny række i den nederste tabel. Det gøres på følgende måde:

- 1 Tilføj byggevare:** Klik i kolonnen 'Navn' i det nederste ledige felt i den øverste tabel og vælg mellem en liste af prædefinerede byggevarer i rullemenuen. Du kan også begynde at indtaste i feltet og trykke 'Enter', når det rigtige forslag kommer frem. Ønsker du mere information om konstruktionen eller vil du importere eget data, kan du vælge 'Gennemse' - 'Øverst' i rullemenuen. Her kan man se detaljer om byggevaren, sortere i byggevarerne, sammenligne op til 5 byggevarer og importerer egne byggevarer.

Bemærk, finder du ikke den ønskede byggevare i listen kan du gøre to ting:

Ønsker du at redigere i en af de eksisterende byggevarer på listen, kan du ændre faser til byggevaren. Ønsker du mere information om faserne eller vil du importere eget data, kan du vælge 'Gennemse' - 'Øverst' i rullemenuen. Her kan man se detaljer om faserne, sortere i faserne, sammenligne op til 5 faser og importerer egne faser.

Du kan også selv oprette en ny byggevare fra bunden, tryk da 'Opret ny' øverst i rullemenuen og indtast navnet på den nye konstruktion, afsluttet med 'Enter'. Faserne skal nu indsættes. Det er ikke muligt at indsætte eller oprette nye faser i 'Tabelstruktur' fanebladet. I stedet bliver man ledt over til 'Træstruktur' fanebladet.

- 11 Indtast mængden af byggevaren:** Når byggevaren er valgt skal du indtaste mængden af denne i den angivne enhed. Mængden angives pr konstruktions-enhed. Dvs. at hvis konstruktionen angives i m^2 , skal byggevaremængden svare til forbruget pr m^2 . Ønsker man at angive den samlede mængde af en byggevare der går til bygningsdelen, kan man gå ind i bygningsdelstabellen og angive enheden som 'stk.' og angive mængden til 1.

- 12 Indtast evt. byggevarens densitet:** Under 'Enheds faktor' er der for nogle byggevarer mulighed for at kan der indtastes densitet. Kender man densiteten på sin byggevare bør man indtaste den her.

- 13 Indtast eller vælg byggevarens levetid:** Indtast byggevarens levetid eller tryk på knappen 'Vælg levetid' og vælg levetiden i tabellen. Husk at byggevarens levetid også er afhængig af den opbyggede konstruktion. I levetidstabellen kan man vælge levetid ud fra bygningsindeks og materialer. Øverst findes en sorteringsfunktion, der som default er sorteret efter din konstruktions-type og valg af materiale i byggevaren.

Bemærk: Indtastes levetiden for en byggevare eksempelvis til 50 år, og betragtningsperioden er 100 år, beregner LCAbyg automatisk udskiftning af byggevaren. Byggevarer regnes dog kun udskiftet hvis den erstattende byggevare sidder i bygningen mindst 1/3 af byggevarens forventede levetid frem mod bygningens nedrivning (endte betragtningsperiode). Derudover foretages der *ingen* udskiftninger de sidste 10 år af betragtningsperioden. Antagelsen bag dette er, at en byggevare ikke vil blive udskiftet så tæt på tidspunktet for bygningens nedrivning.

Bemærk, for information om levetidstabellen se afsnittet "Levetider for bygningsdele".

- 14 Indsæt næste byggevare i konstruktionen:** Gentag proceduren for indtastning af byggevarer, indtil alle relevante byggevarer for den pågældende konstruktion er indtastet. Når konstruktionen er komplet med alle byggevarer gemmes konstruktionen automatisk i LCAbyg og kan bruges igen i det samme projekt.

- 15 Fortsæt med indsætning af bygningsdel:** Du kan nu fortsætte fra punkt 4 i "Indsæt bygningsdel".

Genvejstaster

Fanebladet 'Tabelstruktur' er indrette sådan, at man kan bruge tasteturet til mange funktioner. Nedenfor vises derfor nogle genvejstaster til hjælp under indtastning.

Flyt fokus til næste element:



Flyt fokus til forrige element:



Skub række op:



Skub række ned:



Slet en række:



Aktiver alle bygningsdele:



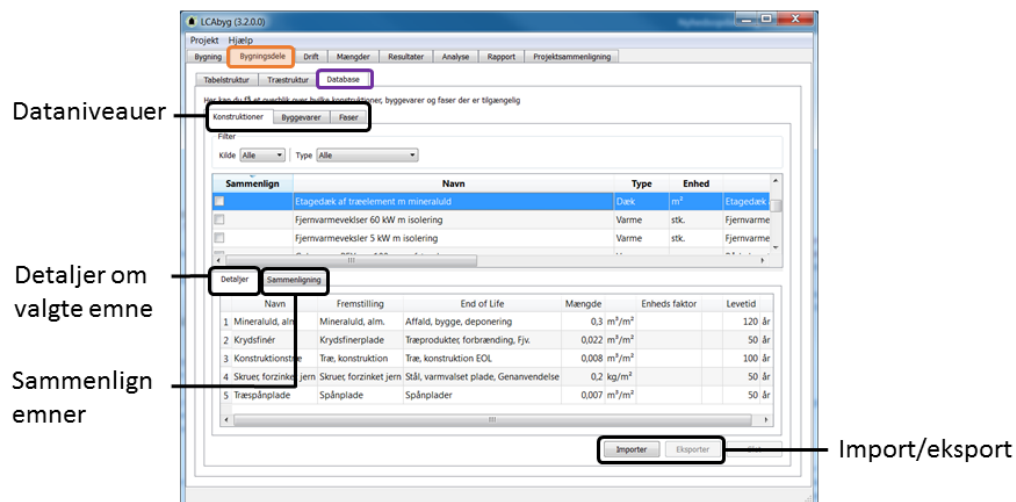
Deaktiver alle bygningsdele:



Database

Fanebladet 'Database' kan bruges til at undersøge, hvad LCAbyggs medfølgende GEN_DK database indeholder og sammenligne indholdet. Den er opdelt i tre faneblade: 'Konstruktioner', 'Byggevarer' samt 'Faser'. Opbygningen for de tre faneblade er ens. Øverst vises en tabel med en oversigt over alle de konstruktioner, byggevarer eller faser som databasen indeholder. Der er mulighed for at sortere i det viste indhold ved at vælge type eller kilde i rullemenuerne. Ved at markere emnerne i tabellen, kan man få vist indholdet under fanebladet 'detaljer' og sammenligne emnerne under 'sammenligning'.

Konstruktioner, byggevarer samt faser kan importeres eller eksporteres til og fra databasen. Det er kun muligt at eksportere konstruktioner, byggevarer og faser, som er brugeroprettede.



Figur 17 Under 'Bygningsdele' ligger fanebladet 'Database', som giver dig mulighed for at undersøge den data du bruger i din LCA. Databasen er delt i 3 faneblade 'konstruktioner', 'byggevarer' og 'faser', som også afspejler de niveauer, som du bruger i din LCA. Her kan du få vist detaljer om emnerne, og der er mulighed for sammenligning.

Detaljer

Konstruktioner

Ved at markere en konstruktion i databasen vises detaljerede oplysninger for konstruktionens byggevarer under fanebladet 'Detaljer'. Byggevarernes fremstilling og end-of-life fase er angivet ligesom mængderne og levetiden for byggevarerne er oplyst.

Byggevarer

Ved at markere en byggevarer i databasen vises detaljerede oplysninger for byggevarerens faser under fanebladet 'Detaljer'. Der angives bl.a. enheder, massefylde og potentielle udledninger.

Sammenligning

Konstruktioner

Når man markerer en konstruktion i databasen kan man i tabellen nederst vælge fanebladet 'Sammenligning'. Her er det muligt, at sammenligne op til fem konstruktioner fra databasen. Dette gøres ved at afkrydse de ønskede konstruktioner i kolonnen 'Sammenlign' i den øverste tabel.

Sammenligningen sker for den enhed der er angivet for konstruktionerne, og du kan derfor opleve at sammenligne fx 'm²' med 'stk.'.

Baggrunden for sammenligningen er de mængder der er indtastet for byggevarer og deres udledninger for fremstillings og end-of-life fase. I sammenligningen på konstruktionsniveau kendes levetiderne for byggevarerne. Derfor medtages også udskiftninger af byggevarerne over betragtningsperioden i sammenligningen.

Bemærk, sammenligningen sker for den data du har valgt, og det er derfor vigtigt, at du selv vurderer om sammenligningen er relevant. Ved sammenligninger af konstruktioner er det vigtigt, at det sikres, at den funktionelle enhed for konstruktionerne er sammenlignelig i forhold til formålet med sammenligningen herunder skal konstruktionernes afledte effekter på drift og øvrige konstruktioner tages i betragtning.

Byggevarer

Når man markerer en byggevare i databasen kan man i tabellen nederst vælge fanebladet 'Sammenligning'. Her er det muligt, at sammenligne op til fem byggevarer fra databasen. Dette gøres ved at afkrydse de ønskede byggevarer i kolonnen 'Sammenlign'.

Sammenligningen sker for den enhed der er angivet for byggevaren, og du kan derfor opleve at sammenligne fx 'm²' med 'stk.'.

Baggrunden for sammenligningen er de mængder der er indtastet for byggevaren og deres udledninger for fremstillings og end-of-life fase uden hensyntagen til udskiftninger over levetiden.

Bemærk, sammenligningen sker for den data du har valgt, og det er derfor vigtigt, at du selv vurderer om sammenligningen er relevant. Ved sammenligning af byggevarer er det vigtigt, at holde byggevarernes mængder og egenskaber for øje. Ved en direkte sammenligning skal det sikres, at den funktionelle enhed for byggevarerne er sammenlignelig.

Faser

Når man markerer en fase i databasen kan man i tabellen nederst vælge fanebladet 'Sammenligning'. Her er det muligt, at sammenligne op til fem faser fra databasen. Dette gøres ved at afkrydse de ønskede faser i kolonnen 'Sammenlign'.

Sammenligningen sker for den enhed der er angivet for fasen, og du kan derfor opleve at sammenligne fx 'm²' med 'stk.'.

Baggrunden for sammenligningen er enhedens udledninger for fremstillings- og end-of-life-fase uden hensyntagen til udskiftninger over levetiden.

Bemærk, sammenligningen sker for den data du har valgt, og det er derfor vigtigt, at du selv vurderer om sammenligningen er relevant. Ved sammenligning af byggevarer er det vigtigt, at holde fasernes stadie og enheder for øje. Ved en direkte sammenligning skal det sikres, at den funktionelle enhed for faserne er sammenlignelig.

Eksport og import

Det er muligt at importere og eksportere konstruktioner, byggevarer samt faser til og fra 'Database' ved brug af knapperne nederst til højre i databasen. Alt der ligger i 'Database' kan bruges i din LCA beregning. Det er kun muligt at eksportere konstruktioner, byggevarer og faser, som er brugeroprettede.

Drift

Under fanebladet 'Drift' kan du indtaste bygningens årlige energiforbrug af el og varme. Disse oplysninger får du fra Be15-energiberegninger af bygningen. For en detaljeret miljøprofil er det nødvendigt med informationer om bygningens energiforbrug.

Du kan også vælge ikke at medtage informationer om driften i din LCA-beregning. Udfyld i så fald de to første felter med værdien '0'. Bemærk dog, at uden Be15-data får du kun resultater for materialerne i byggeriet, og ikke det samlede resultat med både byggeri og drift, som anbefales.

Indtast drift information for bygningen

Driftforbrug varme* 23,8 kWh/m² år

Driftforbrug el* 8,9 kWh/m² år

El-tillæg* 0 kWh/m² år

Varmetillæg* 0 kWh/m² år

Varmeforsyning* Fjernvarme

Scenarie* Fremskriving 2015-2050

Dette energiscenarie er baseret på politiske mål om øget andel af vedvarende energi i dansk energiforsyning. Det indebærer værdier for forventet sammensætning af energikilder i perioden 2015-2050 baseret på politiske målsætninger. El (både elforbrug og el til varme), samt fjernvarme fremskrives, hvorimod naturgas ikke fremskrives og bruger 2015 værdien.

Felter markeret med * er obligatoriske

Hjælp Gem

Figur 18 Drift skal indtastes for at få en detaljeret miljøprofil for bygningen. Til driften indtastes varmekonsum, el, og evt. tillæg. Det angives også typen af varmekonsum, og hvilket energiscenarie, man ønsker beregnet.

Driftforbrug varme

Indtast varmekonsumet til drift af bygningen. Forsyningstypen kan vælges under 'Varmeforsyning'. Denne information findes i en evt. Be15-energiberegning eller tilsvarende for bygningen.

Driftforbrug el

Indtast elforbruget til drift af bygningen. Denne information findes i en evt. Be15-energiberegning eller tilsvarende for bygningen. Elforsyningens miljøpåvirkninger beregnes ud fra, at det angivne elforbrug kommer fra el-nettet.

El-tillæg (kun ved valg af Reference/DGNB)

Tillæg for særlige betingelser. Tillægget er et tillæg til energirammen og bestemmes i forbindelse med BE15- beregninger.

Varmetillæg (kun ved valg af Reference/DGNB)

Tillæg for særlige betingelser. Tillægget er et tillæg til energirammen og bestemmes i forbindelse med BE15- beregninger.

Varmeforsyning

Angiv bygningens varmforsyning (naturgas, fjernvarme, el, olie) vha. rullemenuen.

Scenarie

I scenariet for bygningens energiforbrug i driftsfasen kan man vælge mellem to muligheder: En statisk (2015 data) og en dynamisk (Fremskrivning 2015-2050). I sidstnævnte scenarium beregnes energiforbrugets miljøprofil ud fra en antagelse om, at miljøpåvirkningen fra de el- og varmeproducerende teknologier reduceres over tid, bl.a. som en konsekvens af udfasning af fossile brændsler. Detaljerede beskrivelser af de forskellige scenarier kan findes i rapporten "Nye emissionsfaktorer for el og fjernvarme" udarbejdet i 2016 af COWI for Trafik- og Byggestyrelsen. Rapporten er tilgængelig på TBST's hjemmeside om bæredygtigt byggeri. Tabellen med data, der bruges til scenarier i LCAbyg er tilgængelig når du downloader LCAbyg fra hjemmesiden: LCAbyg.dk/download-program.

Mængder

Fanebladet 'Mængder' giver information om den data du indtastede under fanebladet 'Bygningsdele'. Du kan danne dig et overblik over de mængder, du indtastede, samt de levetider, der er indtastet for byggevarerne. Overblikket kan hjælpe med at spotte eventuelle fejlindtastninger for bygningsdele og byggevarer.

Du kan hurtigt få vist alle niveauer ved at trykke på "Vis alt" knappen nederst i højre hjørne. For at vente tilbage til de overordnede mængder kan du trykke på knappen 'Skjul alt'.

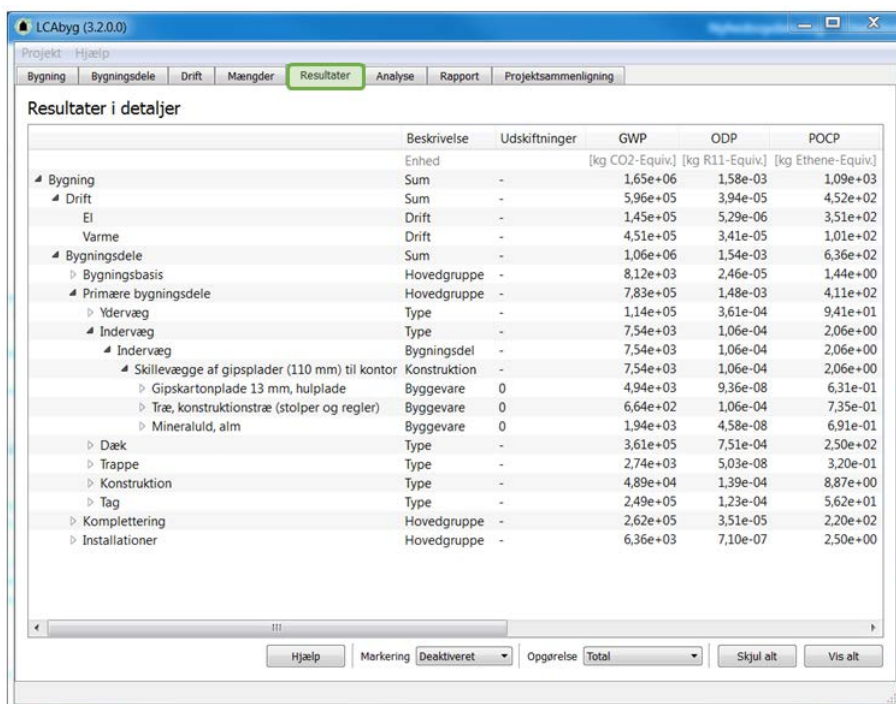
Den samlede oversigt over mængderne i byggeriet kan eksporteres, som beskrevet under vejlednings-punktet 'Eksporter til Excel eller XML'.

	Beskrivelse	Indtastet mængde	Udregnet mængde	Vægt	Levetid
Bygningsdele	Hele bygningen	-	-	3.481.069 kg	-
Bygningsbasis	Hovedgruppe	-	-	80.802 kg	-
Primære bygningsdele	Hovedgruppe	-	-	3.368.962 kg	-
Ydervæg	Type	-	-	539.876 kg	-
Indervæg	Type	-	-	25.497 kg	-
Indervæg	Bygningsdel	616 m ²	-	25.497 kg	-
Skillevægge af gipsplader (110 mm) til kontor	Konstruktion	-	-	25.497 kg	-
Gipskartonplade 13 mm, hulplade	Byggevarer	4 m ² /m ²	2.464 m ²	20.944 kg	80 år
Træ, konstruktionstræ (stolper og regler)	Byggevarer	0,01 m ³ /m ²	6,78 m ³	3.340 kg	100 år
Mineraluld, alm	Byggevarer	0,07 m ³ /m ²	46,2 m ³	1.213 kg	100 år
Dæk	Type	-	-	2.109.630 kg	-
Trappe	Type	-	-	15.720 kg	-
Konstruktion	Type	-	-	267.718 kg	-
Tag	Type	-	-	410.522 kg	-
Komplettering	Hovedgruppe	-	-	30.863 kg	-
Installationer	Hovedgruppe	-	-	442 kg	-

Figur 19 Fanebladet 'Mængder' giver information om den data du indtastede under fanebladet 'Bygningsdele'. Overblikket kan hjælpe med at spotte eventuelle fejlindtastninger for bygningsdele og byggevarer.

Resultater

Under fanebladet 'Resultater' kan du se detaljerede resultater fra din LCA-miljøprofil baseret på den data du indtastede under de tre første faneblade: 'Bygning', 'Bygningsdele' og 'Drift'. Du kan også se antal udskiftninger af byggevaren. Du kan få vist resultater på alle de niveauer, du har arbejdet med indtil nu. Dvs. at du kan folde 'Bygning' ud og få vist resultater for 'Bygningsdele', 'Konstruktioner', 'Byggevarer' indtil du får resultater helt nede på fase-niveau.



Beskrivelse	Udskiftninger	GWP	ODP	POCP
Enhed		[kg CO2-Equiv.]	[kg R11-Equiv.]	[kg Ethene-Equiv.]
Bygning	Sum	1,65e+06	1,58e-03	1,09e+03
Drift	Sum	5,96e+05	3,94e-05	4,52e+02
El	Drift	1,45e+05	5,29e-06	3,51e+02
Varme	Drift	4,51e+05	3,41e-05	1,01e+02
Bygningsdele	Sum	1,06e+06	1,54e-03	6,36e+02
Bygningsbasis	Hovedgruppe	8,12e+03	2,46e-05	1,44e+00
Primære bygningsdele	Hovedgruppe	7,83e+05	1,48e-03	4,11e+02
Ydervæg	Type	1,14e+05	3,61e-04	9,41e+01
Indervæg	Type	7,54e+03	1,06e-04	2,06e+00
Indervæg	Bygningsdel	7,54e+03	1,06e-04	2,06e+00
Skillevægge af gipsplader (110 mm) til kontor	Konstruktion	7,54e+03	1,06e-04	2,06e+00
Gipskartonplade 13 mm, hulplade	Byggevare	4,94e+03	9,36e-08	6,31e-01
Træ, konstrukstræ (stolper og regler)	Byggevare	6,64e+02	1,06e-04	7,35e-01
Mineraluld, alm	Byggevare	1,94e+03	4,58e-08	6,91e-01
Dæk	Type	3,61e+05	7,51e-04	2,50e+02
Trappe	Type	2,74e+03	5,03e-08	3,20e-01
Konstruktion	Type	4,89e+04	1,39e-04	8,87e+00
Tag	Type	2,49e+05	1,23e-04	5,62e+01
Komplettering	Hovedgruppe	2,62e+05	3,51e-05	2,20e+02
Installationer	Hovedgruppe	6,36e+03	7,10e-07	2,50e+00

Figur 20 I fanebladet 'Resultater' kan du se detaljerede resultater fra din LCA-miljøprofil baseret på den data du indtastede under de tre første faneblade: 'Bygning', 'Bygningsdele' og 'Drift'.

Du kan hurtigt få vist alle niveauer ved at trykke på "Vis alt" knappen nederst i højre hjørne. For at vente tilbage til de overordnede resultater kan du trykke på knappen 'Skjul alt'.

Med rullemenuen 'Markering' kan man fremhæve det udvalgte niveau eller kategori. Fremhævelsen sker ved at rækkerne får skriftfarven blå.

Rullemenuen 'Opgørelse' giver mulighed for at få vist resultaterne i forhold til bygningens areal og/eller betragtningsperioden. Man kan også se de normaliserede resultater. De normaliserede resultater fortæller, hvor stor en andel af en gennemsnitlig verdensborgers årlige miljøpåvirkninger bygningens samlede påvirkning svarer til. Et normaliseret resultat på f.eks. 604 person-ækvivalenter GWP betyder dermed, at bygningens totale potentielle drivhusgasudledninger over den samlede levetid svarer til 604 personers årlige udledning af drivhusgasser. Normaliseringsreferencen benyttet er CML 2001, World 2000 (opdatering april 2015). Omregning til person-ækvivalenter er foretaget på baggrund af verdens befolkningstal for 2000 fra data.worldbank.org.

Bemærk, at den visning, du vælger under 'Resultater' ikke nødvendigvis er den, der vises i slutrapporten. Slutrapporten er som standard bygget op med visning af resultaterne i m²/år.

Den samlede oversigt over mængderne i byggeriet kan eksporteres, som beskrevet under vejlednings-punktet 'Eksporter til Excel eller XML'.

Analyse

Under fanebladet 'Analyse' kan du se resultaterne af din LCA-miljøprofil baseret på den data du indtastede under de tre første faneblade: 'Bygning', 'Bygningsdele' og 'Drift'. Resultaterne vises i tabeller og diagrammer for lang række prædefinerede analyser. Analyserne viser fx forholdet mellem bygningsdelene og drift, resultaterne vist på forskellige kategorier, miljøbelastningen fordelt over betragtningsperioden, "hotspot" m.m. I de enkelte analyser kan du bruge funktionstasterne nederst til højre for at skifte visning.

Inspiration til hvordan man kan analysere sin data via fanebladet 'Analyser' kan findes på www.lcabyg.dk under 'Eksempler'. (Bemærk at fanebladet 'Analyser' i tidligere versioner af LCAbyg hedder 'Diagrammer'.)



Figur 21 I fanebladet 'Analyser' kan du se resultaterne af din LCA-miljøprofil for en lang række prædefinerede analyser.

Rullemenuen 'Materiale' findes under analyse-fanen 'Bygning: Typer'. Den giver mulighed for at specificere et enkelt materialeområde, som man vil have vist resultater for.

Rullemenuen 'Niveau' findes under analyse-fanerne 'Bygning: Hotspot' og 'Akkumuleret'. Den giver mulighed for at specificere et enkelt niveau, som man vil have vist resultater for.

Rullemenuen 'Opgørelse' findes under næsten alle analyse-fanerne. Den giver mulighed for at få vist resultaterne i forhold til bygningens areal og/eller betragtningsperioden. Man kan også se de normaliserede resultater. De normaliserede resultater fortæller, hvor stor en andel af en gennemsnitlig verdensborgers årlige miljøpåvirkninger bygningens samlede påvirkning svarer til. Et normaliseret resultat på f.eks. 604 person-ækvivalenter GWP betyder dermed, at bygningens totale potentielle drivhusgasudledninger over den samlede levetid svarer til 604 personers årlige udledning af drivhusgasser. Normaliseringsreferencen benyttet er CML 2001, World 2000 (opdatering april 2015). Omregning til person-ækvivalenter er foretaget på baggrund af verdens befolkningstal for 2000 fra data.worldbank.org.

Rullemenuen 'Indikator' findes under næsten alle analyse-fanerne. Her kan du vælge den indikator du ønsker resultaterne vist i.

Du kan gemme diagrammerne som PNG-billedfiler. Du kan også vælge 'Gem tabel', hvilket gemmer tabellen og det tilhørende diagram i Excel. Her kan du så efterbehandle diagrammet efter eget ønske.

Rapport

Under fanebladet 'Rapport' kan du indtaste væsentlige informationer om LCA'ens formål og detaljeringsgrad ('Indtastninger') samt se hovedresultater af bygningens miljøprofil ('Visning').

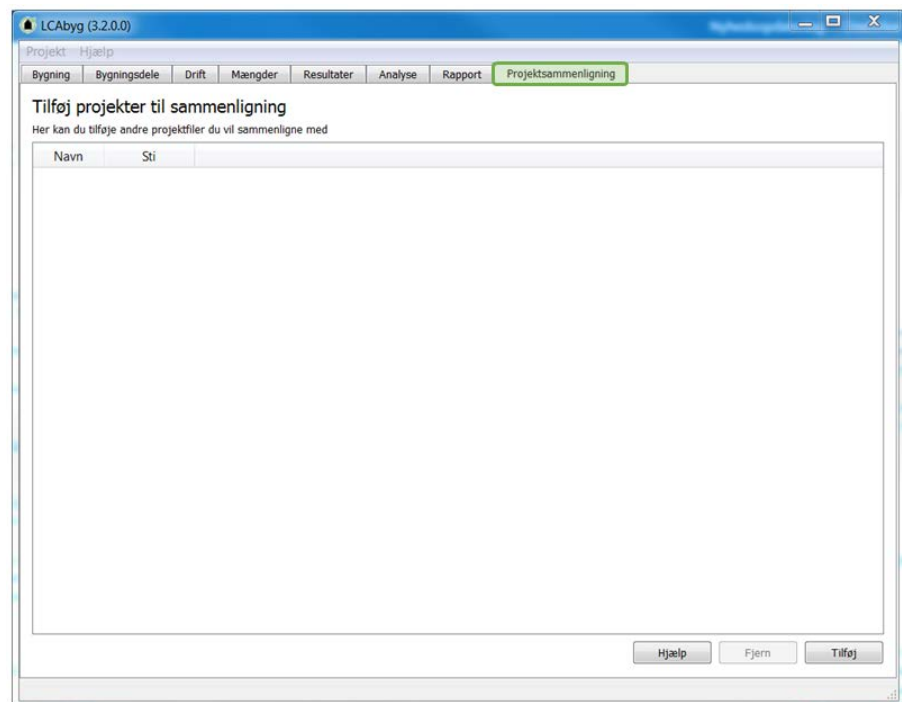
Tryk 'Gem' for at downloade og gemme rapporten som en pdf-fil. Har du brug for mere detaljeret dokumentation end den som rapporten inkluderer, kan du vælge at eksportere mængder og resultater til Excel og behandle dem videre der for at generer yderligere dokumentation. Desuden kan du eksportere hele projektet til Excel og vedhæfte det som supplerende dokumentation.

Figur 22 Under fanebladet 'Rapport' kan du indtaste væsentlige informationer om LCA'ens formål og detaljeringsgrad ('Indtastninger') samt se hovedresultater af bygningens miljøprofil ('Visning').

Projektsammenligning

Under fanebladet 'Projektsammenligning' kan du sammenligne resultater fra forskellige LCAbyg projektfiler. På denne måde kan du sammenligne resultater fra alternative design af bygning eller konstruktioner.

Tryk på 'Tilføj' i nederste højre hjørne. Find og vælg den (eller de) ønskede projektfil(er) som du ønsker at sammenligne din allerede åbne projektfil med. Den grafiske sammenligning af projekterne findes i fanebladet 'Diagrammer' under 'Sammenlign projekter'.



Figur 23 Under fanebladet 'Projektsammenligning' kan du sammenligne resultater fra forskellige LCAbyg projektfiler. På denne måde kan du sammenligne resultater fra alternative design af bygning eller konstruktioner.

Vilkår for brug af beregningsprogrammet LCAbyg

LCA-værktøjet og tilhørende dokumentation er udviklet af Statens Byggeforskningsinstitut på foranledning af Energistyrelsen. LCA-værktøjet er til brug for rådgivende ingeniører, arkitekter, entreprenører og andre konsulenter, der arbejder med projektering af byggeri. Det forudsættes således, at brugerne af LCA-værktøjet har fornøden viden og kendskab til LCA, samt til byggeri, herunder har byggeteknisk viden og kendskab til regler og lovgivning for byggeri, herunder relevante bestemmelser i Bygningsreglement og i standarder.

LCA-værktøjet er udarbejdet på grundlag af den viden og teknik, Statens Byggeforskningsinstitut råder over på tidspunktet for arbejdets udførelse. SBI er uden ethvert ansvar, hvis en senere udvikling måtte vise, at Statens Byggeforskningsinstituts viden og teknik var mangelfuld eller urigtig på tidspunktet for arbejdets udførelse. LCA-værktøjet bliver løbende opdateret med nye versioner. Det er til enhver tid den enkelte bruger, der har ansvaret for, at benytte den seneste version.

Statens Byggeforskningsinstitut er ikke ansvarlig for fejl og mangler ved LCA-værktøjet, bortset fra fejl og mangler som måtte skyldes grov uagtsomhed eller forsættelighed fra Statens Byggeforskningsinstituts side. Statens Byggeforskningsinstitut påtager sig i intet tilfælde ansvar for beregninger, som foretages med LCA-værktøjet eller resultaterne heraf og Statens Byggeforskningsinstitut kan således ikke holdes ansvarlig for direkte eller indirekte tab, følgeskader, tabt arbejdsfortjeneste eller andre konsekvenser, som følge af beregninger foretaget med LCA-værktøjet. Driftstab, tab af data, invalidering af programmet eller andet indirekte tab, samt følgeskader, som brug af LCA-værktøjet måtte medføre, erstattes ikke.

I forhold til tredjemand er Statens Byggeforskningsinstitut ansvarsfri og du er som bruger forpligtet til, i ethvert henseende at holde Statens Byggeforskningsinstitut skadesløs for krav mod brugeren fra tredjemand, i anledning af brug af LCA-værktøjet.

Du må som bruger kun kopiere LCA-værktøjet, i det omfang det er nødvendigt for programmets drift og sikkerhed. LCA-værktøjet må ikke videredistribueres til tredjemand.

Ved offentliggørelse af resultater af beregninger foretaget med værktøjet, samt ved skriftlig eller mundtlig henvisning til LCA-værktøjet er brugeren forpligtet til at henvise til Energistyrelsen og Statens Byggeforskningsinstitut. Brugeren forpligter sig desuden til at henvise interesserede tredjemænd til LCA-værktøjet og til Energistyrelsen og Statens Byggeforskningsinstitut.

Som bruger accepterer du ved ibrugtagningen af LCA-værktøjet ovenstående vilkår og forpligter dig til overholdelse af disse.