WHITEPAPER: DesignLCA Manual



LCA I DE TIDLIGE DESIGNFASER

At udføre LCA-beregninger bliver i 2023 obligatorisk for al nybyggeri. For byggeri over 1.000m² kommer der derudover en grænseværdi. Det betyder, at vi skal undersøge nye muligheder for at kunne vurdere en bygnings klimapåvirkning allerede i de tidlige faser. LCA, på dansk livscyklusvurderin, ,er en udførlig metode til at vurdere et byggeris aftryk og er stadig under hastig udvikling i takt med stigende efterspørgsel. Det er imidlertid en metode, der kræver en stor mængde data på inkluderede processer, før den kan kaldes en fuld LCA.

Det er afgørende at kunne betragte miljøpåvirkningen i de indledende faser af et projekt, så du løbende kan se, hvordan geometrien samt materialevalg kan påvirke det endelige resultat. Dette sparer både arkitekter og ingeniører tid, da det giver en bedre forudsætning for at opnå de ønskede resultater i den endelige projekterings-LCA.

Derfor har Graphisoft Center Danmark udviklet et nemt værktøj i Archicad til at udføre løbende overslagsberegninger på ethvert byggeri i takt med modelleringen. Med værktøjet kan du afdække de 9 faser, der vedrører LCA i byggebranchen. A1-A3, C3 og C4 afdækkes i materialerne i Archicad, B6 afdækkes af det integrerede energisimuleringsværktøj. A4, A5 og B6 tages der højde for i den senere indtastning i Excel.



P	roduk	t	By pro	gge- oces				Brug				I	Endt I	evetio	ł	Udenfor projekt
Råmaterialer	Transport	Fremstilling	Transport	Opførelse, montering	Brug	Vedligeholdelse	Reparation	Udskiftning	Renovering	Energiforbrug til drift	Vandforbrug til drift	Nedtagning/nedrivning	Transport	Affaldssortering	Bortskaffelse	Potentiale for genrbug, gen- anvendelse og nyttiggørelse
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	В3	В4	B5	B6	B7	C1	C2	С3	C4	D

Faser der medtages i Archicad

Faser der medtages i Excel

Faser der ikke indgår i den frivillige bæredygtighedsklasse, DGNB samt bygningsreglementet 2023

VOLUMENER

I de indledende faser skal der tages vigtige beslutninger f.eks. om fordelingen af kvadratmeter og den endelige geometriske udformning. Allerede i dette stadie har dine beslutninger en indflydelse på bygningens miljøpåvirkning. Er du f.eks. påbudt at udføre et byggeri i ét plan, det kunne f.eks. være en børnehave, vil bygningen kræve mere klimaskærm end en bygning på 3 etager med samme etageareal. Her kan du med fordel løbende undersøge, hvordan klimapåvirkningen er afhængig af dine volumener. Dette betyder, at du fra første modellerede bygningsdel kan få et overslag på bygningens aftryk. Dette forudsætter, at alt er tildelt et bygningsmateriale.





MATERIALESTUDIER

Det kan samtidig være fordelagtigt at afprøve forskellige materialesammensætninger på f.eks. den bærende konstruktion, facader, tag osv. Med vores template får du et materialekatalog med lagret data i materialerne fra den tyske EPD-database Ökobaudat, som også benyttes i LCAbyg. Hermed kan du du hurtigt kan danne dig et overblik over hvilken materialesammensætning, der lever op til de krav, du skal overholde. Vil du benytte et materiale, som ikke er lagret i vores template, kan du selv oprette et nyt materiale og indtaste data fra EPD'en for dit ønskede materiale. Jo mere specifik data, du vælger at bruge, og jo mere detaljeret du modellere, jo nærmere kommer du en repræsentativ værdi for din bygnings performance. For at der kan regnes lagret CO2 på modellen, skal den indeholde nødvendige data, dvs. at konstruktionerne skal tildeles materialer, som har forskellige egenskaber. Bl.a. skal materialerne indeholde lagret carbon for hhv. A1-A3, C3, C4 og B6. Her skal enheden for mængden af lagret carbon være pr. materialemasse, dvs. kg CO₂e/kg.

Kilde : Ökobaudat EN 15804 +A1 https://www.oekobaudat.de/no_cache/datenbank/suche/daten/db1.html#bereich1

LCA - MATERIALEFASEN

Som illustreret i billedet nedenfor er der en oversigt for de forskellige bygningsmaterialer i LCA templaten i Archicad. Her kan du tilgå den data, der bruges til LCA-beregning for hvert materiale under 'Physical Properties'. Man kan også tilgå andre påvirkningskategorier for hvert materiale med link til den relevante EPD. Disse er udelukkende til opslag og bruges ikke til beregning.

Building Materials		? ×		
Search 🔚 📰	 Name: 	Editable: 1		
Gan Building Materials	Gips			
V DK/LCA Materials				
LCA Materials	* STRUCTURE AND APPEARANCE			
Environment	A Distance	₩ <u></u> <u>176</u> I		
> External	Plaster			
Insulation	-	ENIVIDONIMENTAL (A1-A3-C3-C4)		
> Internal	Fill Orientation:			
Prefabricated Structural	Note: Fill Orientation is only av	Declared Unit	1 m2	
	Stucco - White Fin	Global Warming Potential (GWP)	23,610	
		Ozone Depletion Potential (ODP)	0.000	
	Intersection Priority:	Photochemical Ozone Creation Pote	0.002	
		Thorosalernical Ozone creation Pole	0,002	
Name ID Priority		Acidification Potential (AP)	0,023	
Grus EN-03	Archicad Classific			
Sand EN-03	ВІМ7АА - V.3.2	Eutrophication Potential (EP)	0,004	
Terræn Belægning EN-03	CCS - R1 (Dansk)	Abiotic Depletion Potential (for pon-f	0.000	
Terræn Jord EN-04		Abiotic Depiction Fotential (10) Non 1.	0,000	
Laminatgulv IC-02	* ENVIRONMENT	Abiotic Depletion Potential (for fossil	369,680	
Parketbrædder IC-02	Declared Unit			
Lineleum IC-02	Core Depletion	Data Source	https://www.oekobaudat.de/OEKOBA	U.DAT/datasetdetail/pro
Keramikklinker/Eliser IC-05	Photochemical Ozone Creation Pote 0,0	102		
Gips IC-01	Acidification Potential (AP) 0,0	123		
Træbetonplade IF-02	Eutrophication Potential (EP) 0,0	004		
Brandgips IF-03	Abiotic Depletion Potential (for non-f., 0,0	000		
Krydsfinér IF-05	Sa Data Source	9.000 ps://www.oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/pro		
Papiruldsisolering IN-01	 COMMON (Materials) 			
Stenuld IN-01	COMBUTER			
Trafiberisolering (Blød) IN-01	struct 🔻 Pl	HYSICAL PROPERTIES		
Mineraluld (Hård) IN-04	* PHYSIC			
EPS Isolering IN-06	Therma LC	oad from Catalog	Open Catalog	
Dampspærre PA IN-08	Density	2		
Dampspærre PE IN-08	Heat Ca	hermal Conductivity	0,250	W/mK
Tagpap 1 EM-03	Embodi			
Teglsten (Murværk) EF-04	Embodi	ensity	840,000	kg/m³
EF-05				5.
New 🔻 Rename Delete	Ϋ́, Η	eat Capacity	1000,000	J/kgK
	EI EI	mbodied Energy	1,600	MJ/kg
	E	mbodied Carbon	0,281	kgCO₂/kg

Ydermere ligger der et udvalg af kompositter på alle bygningsdele, der indeholder de indlagrede materialer. Når du laver et komposit, beregner Archicad selv, hvordan sammensætningen har en indflydelse på f.eks. bygningsdelens isoleringsevne, hvilket har en betydning når du skal betragte klimapåvirkningen i driftsfasen.



Modellering af bygningsdele

Som nævnt skal alle bygningsdele tildeles en materialekomposit. Du kan kombinere den ønskede komposit med det udvalg af materialer, der er lagret i templaten. Jo mere detaljeret du modellerer, jo mere præcis et mængdeudtræk vil Archicad lave og dermed et mere præcist overslag af bygningens CO₂-udledning. Dvs. at du udover modelleringen af vægge, dæk og tag bør modellere søjler og bjælker, som tildeles et bygningsmateriale.

Ne	w Rename		Delete				
* EDIT SH	IN AND LINE STRUCTURE						
マ Skin	and Separator	K#A Line Pe	n Type	I		Ø	â
	Outside/Top: Solid	160			A		
: 8	Træbeklædning (lærk)	V 160		50			
\checkmark —	Solid	160					
•	Luft	V 160		20			
V —	Solid	160					
:	EPS-Isolering	160		200			
v —	Solid	160					_
:	CLT	160		250			
☑ —	Solid	160					
•	Gips	V 160		13			
Image: Contract of the second seco	Solid	160					
•	Gips	V 160		13			
v —	Inside/Bottom: Solid	160					
otal thickne	ss: [mm]			546		Use with:	
							1 1



Curtain Walls

Curtain Walls skal tildeles materialer på både paneler og de forskellige rammetyper. Du kan også indsætte et fast panel med en komposit sammensat af materialerne fra templaten. Når du vælger ramme, skal du være opmærksom på, at profilen stemmer overens med den ønskede type. Har du f.eks. en aluminiumsramme, skal du vælge en profileret ramme, så Archicad ikke trækker en for stor mængde.





Modellering af Vinduer og Døre

Døre og Vinduer indeholder ikke materialedata på samme måde som andre bygningsdele. Derfor er der oprettet typer for de to objekter, som du skal tildele under modelleringen. Her er der lagret nogle CO₂e-værdier, som er afhængige af objektets geometri. For døre skal du vælge dørtype under 'LCA Døre' i objektets properties. For vinduer skal du vælge ramme/karm-type og antal glaslag under 'LCA Vinduer'. Du kan senere ændre de samme properties i de tilhørende Schedules.

 			Yderdør Træ	
CLASSIFICATIONS ✓ ARCHICAD Classification - v 2.0 Door ✓ BIM7AA - V.3.2 321 Døre ✓ CCS - R1 (Dansk udgave) [L]QQC Dør ✓ LCA Døre ✓ Door Type Yderdør Træ ✓ Door Embodied Carbon <expression></expression>			Yderdør Træ	
✓ ARCHICAD Classification - v 2.0 Door ✓ BIM7AA - V.3.2 321 Døre ✓ CCS - R1 (Dansk udgave) [L]QQC Dør ✓ LCA Døre [©] Door Type Yderdør Træ [©] Door Embodied Carbon <expression></expression>		√	Yderdør Træ	
✓ BIM7AA - V.3.2 321 Døre ✓ CCS - R1 (Dansk udgave) [L]QQC Dør ✓ LCA Døre ✓ Door Type Yderdør Træ ✓ Door Embodied Carbon <expression></expression>		~	Yderdør Træ	
CCS - R1 (Dansk udgave) [L]QQC Dør LCA Døre Door Type Yderdør Træ Door Embodied Carbon <expression> CLASSIFICATION AND PROPERTIES CLASSIFICATIONS ABCHICAD Classification = x 2.0 Mondow</expression>		~	Yderdør Træ	
		~	A Yderdør Træ	
Door Type Yderdør Træ Door Embodied Carbon <expression> Expression> Expression> ASSIFICATION AND PROPERTIES CLASSIFICATIONS ASSIFICATION S</expression>		~	Yderdør Træ	
Door Embodied Carbon <expression> End Structure CLASSIFICATION AND PROPERTIES CLASSIFICATIONS ARCHICAD Classification - y, 20, Window</expression>				
			Yderdør Alu	
CLASSIFICATION AND PROPERTIES CLASSIFICATIONS ABCHICAD Classification - y, 2.0. Window			Yderdør Træ/Glas	
			Indvendig Dør Træ/	/Glas
CLASSIFICATIONS			Indvendig Dør Træ	
ABCHICAD Classification - y 2.0 Window			Branddør T30	
		1	Branddør T90	
BIM7AA - V.3.2 312 Vinduer				
CCS - R1 (Dansk udgave) [L]QQA Vindue	v			
▼ LCA Vinduer				
Frame/Sash Type Træ/Træ	Tr	ræ/Alu		
ල Glazing Type 3		ræ/Træ		

Modellering af Trapper og værn

Trappe- og værnobjektet i Archicad kan tildeles bygningsmaterialer på samme måde som andre bygningsdele. Ligeledes vil resultaterne blive mere præcise i takt med at detaljeringsgraden af dine objekter stiger.

Rail Shape	40 40 E Træbeklædning (lærk)		
Building Material:	Betonelement	• •	

LCA DRIFT

B6-fasen omfatter bygningers driftsenergi og CO₂-udledningen i denne forbindelse - her skal du benytte Archicads Energy Evaluation-værktøj ('Design > Energy Evaluation').

Zoner

Inden du åbner værktøjet skal du klargøre sin model ved at oprette 3D-zoner i bygningens rum. Zonerne aflæser rummets geometri og bygningsdele inkl. Vinduer og døre. Når du placerer zoner i 2D, kan du tildele zonen en funktion f.eks. køkken, toilet eller klasseværelse.

For at zonerne aflæser geometrierne korrekt, skal de gå til indersiden af alle bygningsdelene i rummet. Det betyder, at de skal gå til inderside væg, underside loft(tilpasses i 3D) og overside gulv. Hvis du har en skrå hældning i loftet, kan du beskære zonen efter loftet på samme måde som vægge i 3D. Det er vigtigt, at du opdaterer sine zoner løbende, og inden du åbner Energy Evaluation. Når du opdaterer zonerne skal det gøres i 2D og på hver etage, så geometrierne aflæses korrekt.



Thermal Blocks

For at kunne beregne modellens energiforbrug og tilhørende CO₂-udledning, skal du i Energy Evaluation gruppere bygningens zoner i 'Thermal blocks'. Termiske blokke er en samling af et eller flere rum, der har lignende varme- eller kølekrav - også kaldet termostatstyringskrav samt lignende funktion.

Når du har oprettet en Thermal block i Energy Evaluation-værktøjet, kan du tildele den zonerne. Når disse er på plads, kan der stilles på forskellige parametre ift. Varmeforbrug, ventilation mm. alt afhængigt af, hvilken type bygning, der regnes på. Her er det vigtigt at være opmærksom på, at alle bygningsdele skal modelleres som et samlet komposit af materialer, for at beregneren regner korrekt.

For hver Thermal Block skal der indstilles en 'Operation profile'. Hvis det f.eks. er et klasseværelse skal du tildele det profilen 'Classroom' som er indstillet til at være i brug i dagtimerne på alle hverdage. Du kan tilpasse profilerne og oprette dine egne efter behov.

Under fanen 'Structures' kan du tilgå alle bygningsdele for hver zone i hver thermal block. Her kan du se bl.a. orientering, kategori og u-værdi for den valgte bygningsdel. U-værdien er beregnet i Archicad ud fra materialesammensætningen, men kan overrides manuelt, hvis du har brug for at arbejde med en specifik u-værdi.



Location og Climate

Lokationen og omgivelserne har en betydning for energibehovet og dermed den mængde CO2, der bliver udledt fra energiforbruget. Du kan derfor indstille lokationen til den specifikke adresse for dit byggeri og derefter grundens placering i forhold til True North. Når lokationen indstilles, tilpasser Archicad vejrdataen for det givne område. Under Environment Settings kan du indstille på omgivelserne, så du ikke behøver at modellere bygningens kontekst. Her kan du indstille zoneforhold og skygge og læ fra omkringliggende byggeri.

			0								a 1.
			PRO. Project Name:	JECT LOCATI	ON	ray Evaluation	Copenhagen			Edit	
Climate Data			Project Name.	? ×		gy Evaluation	copennagen			Citios	
Climate data is read	lv for simulation									Cities	
\bigcirc	,				55°	43' 0,0000"		N ~ (Copenhagen	1
O Download from Strusoft (Climate Server				12°	34' 0,0000"		E ~		Delhi	
Use ASHRAE IWEC, TMY,	WTEC2 file		Browse		(UT	C+01:00) Beog	gradt, Ljublja	ina, Prag 🗸		Doha	
Climate source: Strusoft serv	ver				0,00)		Absolute	m	Dubai	
Climate Type:		Clima	te Zone Identifier:			Show	in Google M	aps	í	Dublin	
Moist (A)		∽ 5A]						
Data Type:		°C 🕨 View:			- (
Air temperature			# # 🕑		∠₹α 90,0	00000000000000				$\langle \Lambda \rangle$	
°C									()
40									,	V	/
30					-				_		
20-											
10-											
0-			A MARINE	C.							
-10-				C Envir	onment Sett	ings				?	×
10				Location	and Climate:						
		24	ort New	-							
Jan. Feb. Mar	. Apr. May. Jun.	Jul. Aug. Sej	p. $ $ Oct. $ $ Nov.	55° 43'	0" N, 12º 34' 0)" E			Loca	ation Settings	
Jan. Feb. Mar	. Apr. May. Jun.	Jul. Aug. Sej	p. Oct. Nov.	55° 43'	0" N, 12º 34' 0)" E			Loca	ation Settings	
Jan. Feb. Mar	. Apr. May. Jun.	Jul. Aug. Sej	p. Oct. Nov.	55° 43'	0" N, 12° 34' C Climate sourc)" E e: Strusoft se	rver		Loca	ation Settings limate Data	
3an. Feb. Mar	, Apr. May. Jun.	? X	p. Occ. Nov.	55° 43'	0" N, 12° 34' C Climate sourc)" E e: Strusoft se	rver		Loca	ation Settings limate Data	Zero 🕨
3an. Feb. Mar	N	? X	p. Oct. Nov.	55° 43' Grade Li	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel:)" E e: Strusoft se	rver		Loca Cl	ation Settings limate Data to Project	Zero 🕨
Wind protection	R	? ×	p. Oct. Nov.	Grade Li	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance)" E e: Strusoft se Elements	rver	0	Cl	ation Settings limate Data to Project	Zero 🕨
Wind protection	R	? ×	p. Oct. Nov.	55° 43' Grade Li O Offse Mod	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh)" E e: Strusoft se Elements	rver	0	C	ation Settings limate Data to Project	Zero 🕨
Wind protection	N Apr. May. Jun.	? X	, OCL NOV.	S5° 43' Grade Lu Offse Mod	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh)" E e: Strusoft se Elements	srver Surface He	0 at Transfer	C	ation Settings limate Data to Project	Zero 🕨
Vind protection	R Apr. May. Jun.	? X	, OCL NOV.	55° 43' Grade Lu O Offse Mod Soil Type	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh e:)" E e: Strusoft se Elements	rver Surface He	0 at Transfer Grav		ation Settings limate Data to Project	Zero 🕨
Jan. Feb. Mar	Received a second secon	? ×	p. Oct. NOV.	55° 43' Grade Lu O offse Soil Type Therm	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity)" E e: Strusoft se Elements	srver Surface He	0 at Transfer Grav	Loca Cl el 1,400 V	ation Settings imate Data to Project	Zero 🕨
Jan. Feb. Mar	R Apr. May. Jun.	? ×	p. Oct. NOV.	55° 43' Grade Lu O offse O Mod Soil Type Therm Densit	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity	Y E e: Strusoft se Elements	rver Surface He	at Transfer	Loca Cl el 1,400 V 200,00 k	ation Settings limate Data to Project V/mK gg/m ³	Zero 🕨
Jan. Feb. Mar	Revealed the second sec	? ×	p. Oct. NOV.	55° 43' Grade Lu O Offse O Mod Soil Type Therm Densit Heat C	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity by Capacity)" E e: Strusoft se Elements	rver Surface He	at Transfer	Loca Cl el 1,400 V 200,00 k 900,00 J,	tion Settings to Project V/mK g/m ³	Zero 🕨
Wind protection		? ×	p. Oct. NOV.	55° 43' Grade Lu O offse Mod Soil Type Therm Densit Heat C	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity ty Capacity)" E e: Strusoft se Elements	rver Surface He	at Transfer Grav	Loca Cl el 1,400 V 200,00 k 900,00 J,	ation Settings limate Data to Project V/mK lg/m ³ /kgK	Zero 🕨
Wind protection	Apr. May. Jun.	? ×	p. Oct. NOV.	55° 43' Grade Lu O Offse O Mod Soil Type Therm Densit Heat C	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity capacity dings:	y E e: Strusoft se Elements	Surface He	at Transfer Grav	Loca Cl el 1,400 V 200,00 J, en	ation Settings limate Data to Project V/mK g/m ³ /kgK	Zero
Dan. Feb. Mar	N Apr. May. I Jun. I	? × Here see	al Shading	55° 43' Grade Lu O offse O Mod Soil Type Therm Densit Heat C	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity y Capacity dings:	Y E e: Strusoft se Elements	surface He	at Transfer Grav	Loca Cl 21 200,00 k 200,00 J 200,00 J	tion Settings imate Data to Project V/mK gg/m ³ //kgK	Zero •
Vind protection	Mind Protection	7 X Re se Se Of Horizont Origination	al Shading	55° 43' Grade Lu O Offse O Mod Soil Type Therm Densit Heat C	0" N, 12° 34' C Climate sourc evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity Capacity dings:	Y E e: Strusoft se Elements	Surface He Wind Pi	at Transfer Grav Garc 20 otection	Loca Cl 1,400 V 200,00 k 900,00 J,	ation Settings limate Data to Project V/mK gg/m ³ /kgK	Zero •
Vind protection	Mind Protection	7 X RE SE Monotonic	al Shading Shading	55° 43' Grade Lu O Offse O Mod Soil Type Therm Densit Heat C Surround	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: aal Conductivity Capacity dings:	Y E Elements V None	Surface He Wind Pr	at Transfer Grav Grav 20 otection	Loca Cl 1,400 V 200,00 J 900,00 J	ation Settings limate Data to Project V/mK Ig/m ³ /kgK	Zero •
Dian. Feb. Mar	Mind Protection	 Aug. 1 September 2 X Re Re Set Set Set Grientation East SouthEast 	al Shading shading	55° 43' Grade Lu Grade Lu Grade Lu Grade Lu Soil Type Soil Type Therm Densit Heat C Surround Surround Surround	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity y Capacity dings: X	Y E e: Strusoft se Elements	surface He Wind Pr Horizonta	at Transfer Grav Garc 20 otection I Shading	Loca Cl 1,400 V 200,00 k 900,00 J,	ation Settings imate Data to Project V/mK g/m ³ /kgK	Zero •
Wind protection	Mind Protection	 Aug. 1 September 2015 Reference 2015 Reference	al Shading shading	55° 43° Grade Lu Grade Lu Grade Lu Grade Lu Soil Type Soil Type Therm Densit Heat C Surround Surround Surround Surround	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: al Conductivity y Capacity dings: X	Y E e: Strusoft se Elements ✓ None ● Low Medium	vver Surface He Wind Pr	at Transfer Grav Grav 20 otection I Shading	Loca Cl 1,400 V 200,00 J 900,00 J	ation Settings imate Data to Project V/mK gg/m ³ /kgK	Zero •
Wind protection	Mind Protection Image: Imag	? X ? X Re Set Set Set SouthEast SouthWest	al Shading Shading Nor Nor Nor Nor	55° 43° Grade Lu Grade Lu Grade Lu O offse Mod Soil Type Therm Densit Heat C Surround Surround Re Re Re	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: aal Conductivity y Capacity dings:	y E e: Strusoft se Elements / None ● Low Medium High	Surface He Wind Pr Horizonta	at Transfer Grav Grav 20 otection I Shading	Loca Cl 1,400 V 200,00 J 900,00 J	tion Settings imate Data to Project V/mK (g/m ³ /kgK	Zero •
An Feb. Mar	Mind Protection Wind Protection Party protected I Party Protected	30. Adg. 1 Set ? X Re F Set Set Set Set SouthEast South SouthEast South SouthWest West	al Shading Shading Nor Nor Nor Nor	55° 43° Grade Lu Grade Lu Grade Lu O offse Mod Soil Type Therm Densit Heat C Surround Surround Re Re Re Re	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: hal Conductivity y Capacity dings: X X X X X X X X X X X X X	P E Elements V None Low Medium High	Surface He Wind Pr Horizonta	at Transfer Grav Grav 20 otection I Shading	Loca Cl 1,400 V 200,00 J 900,00 J	tion Settings imate Data to Project V/mK ig/m ³ /kgK	Zero •
Jan. Feb. Mar Wind protection Image: Comparison of the second secon	Wind Protection I Party protected I Party	? X RE F SE F SE F Set F Set F Set F SouthEast SouthSouthEast SouthWest West NorthWest NorthWest	al Shading Shading Nor Nor Nor Nor Nor	55° 43° Grade Lu Grade Lu Grade Lu O offse Mod Soil Type Therm Densit Heat C Surround Surround Surround Re Re Re	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: al Conductivity y Capacity dings: X X L L L L L L L L L L L L L	P E Elements V None Low Medium High	Surface He Wind Pr Horizontz	at Transfer Grav Grav 20 otection al Shading	Loca Cl 1,400 V 200,00 J 900,00 J	tion Settings imate Data to Project V/mK ig/m ³ /kgK	Zero •
Crientation North SouthEast SouthEast SouthWest	Mind Protection Nind Protection I party protected I party pr	? X Re se Se Orientation East SouthEast SouthWest West NorthWest NorthWest	al Shading Shading Nor Nor Nor Nor Nor Nor Nor	55° 43' Grade Lu Grade Lu Grade Lu O offse Mod Soil Type Therm Densit Heat C Surround Surround	0" N, 12° 34' C Climate source evel: et Distance eled by Mesh e: aal Conductivity Capacity dings:	P E e: Strusoft se Elements	Surface He Wind Pr	at Transfer Grav Grav 20 otection al Shading	Loca Cl 200,00 k 900,00 J, 900,00 J,	tion Settings imate Data to Project V/mK (g/m ³ /kgK	Zero •

Bygningssystemer

Bygningssystemerne omfatter typerne af varme-, kulde- og ventilationstilførsel i byggeriet. Bygningssystemerne tildeles hver thermal block, så har du f.eks. en stue med en brændeovn som varmekilde, skal den være i sin egen Thermal Block. Energikilden til de forskellige systemer, kan indstilles frit, men er som udgangspunkt sat til den danske energimix fra Energinets Miljødeklaration og Miljøberetning 2020. Hver energikilde har en CO₂-værdi, og ønsker du at bruge f.eks. solenergi skal denne udfyldes, før du kører en simulering.



Kilde: COWI og Trafik-, bygge- og boligstyrelsen, 2016 Kilde: Energinets Miljødeklaration og Miljøberetning 2020

Modellering af Vinduer og Døre

Selvom vinduernes og dørenes udledning fra materialerne er indstillet i objekternes properties, skal du i fanen 'Openings' i Energy Evaluation sørge for at indstille dem korrekt. Dette er nødvendigt for, at energiberegningen bliver korrekt. Du kan her både se vinduer døre og Curtain Walls samt deres termiske værdier. Højreklikker du på et objekt, kan du åbne 'opening catalog', hvor du skal vælge ramme-type samt glastype for sit vindue, så det får den korrekte u-værdi. Nu er du klar til at køre simuleringen.



INDTASTNING I EXCEL

Resultaterne fra Energy Evaluation rapporten samt de fire schedules i Archicad, som vil blive gennemgået på de følgende sider, skal indtastes i et excel-ark, som behandler dataen. Felterne markeret med et tal og en stjerne refererer til schedulen, hvorfra resultatet skal aflæses, som er blevet præsenteret på de tidligere sider. De resterende grønne felter kan tilpasses efter behov - se forklaringen på dem i beskrivelserne nedenfor.

	Туре	Embodied Carbon	Procentandel	Levetid
		[kg CO2e]	[%]	[år]
Brug (B6)	Energiforbrug til drift	2* 3821		
Materialer (A1-A3, C3	Bygningskomponenter	807273		50
	Døre	4 1898		50
	Vinduer	5 [*] 10758		50
	Fast inventar	40996	5	50
	Installationer	81993	10	50
Byggeproces (A4,	Byggeproces	163986	20	
	TOTAL			

Betragningsperiode [år]	50
Samlet etageareal [m2]	1* 3669

Installationer

Installationer omfatter al MEP. Du kan enten vælge at modellere installationerne og tildele dem materialer eller bruge default indstillingen, der antager, at installationerne udgør 10% af bygningens samlede klimapåvirkning. Dette er baseret på erfaringstal udleveret af Lendager.

Fast Inventar

Fast inventar omfatter moduler som køkken, skabe, indbyggede møbler og vvs-møbler. Da objekter ikke har materialedata i Archicad lægges de oveni med antagelsen om, at de udgør 5% af bygningens samlede klimapåvirkning. Dette er baseret på erfaringstal udleveret af Lendager.

Levetid

Levetiderne er som default indstillet til 50 år, da du typisk betragter bygningens klimapåvirkning over en 50-årig periode. Flere byggematerialer har en lavere levetid end 50 år. Afhængigt af, hvor stor en andel disse bygningsmaterialer udgør af den samlede bygningsmasse, kan du tilpasse levetiden efter behov.

Byggeproces

Byggeprocessen medtages ikke altid før sent i processen, da det ofte afhænger af beslutninger der tages et andet sted end hos arkitekterne og ingeniørerne. Som default antages det, at byggeprocessen udgør 20% af bygningens samlede klimapåvirkning. Dette er baseret på erfaringstal udleveret af Lendager samt resultaterne fra SBI-rapporten 'Klimapåvirkning fra 60 bygninger'.

Kilde: Rapport, SBI 2020:04, Klimapåvirkning fra 60 bygninger, Muligheder for udformning af referenceværdier til LCA for bygninger

UDTRÆK

gjgjgjg

Energirapporten

Når alt er indstillet i Energy Evaluation-værktøjet, er du klar til at køre simuleringen. Her får du et overblik over energirapporten og kan tilpasse enheder, kapitler og de data, du ønsker at få med i den endelige rapport. Derefter kan du eksportere rapporten som PDF. I rapporten er der to nedslagspunkter, du skal bruge til den videre indtastning i Excel, nemlig bygningens areal samt klimapåvirkningen fra energiforbruget.

Energy Performance Evaluation

Projekt nummer LCA test



Thermal Block	Zones Assigned	Operation Profile	Gross Floor Area m ²	Volume m ³
001 Fællesområder	4	Circulation and tra	2101,37	7383,63
001 Toiletter	28	Toilets and sanitar	105,95	347,26
003 Klasseværelser og studierum	18	Classroom	1073,34	3741,38
004 Depoter, teknikrum og trapper	16	Storeroom	256,58	849,78
Total:	66		3537,24	12322,05

I energirapportens sidste afsnit gives et overblik over energiforbrugets CO₂-udledning. Den samlede udlening skal indtastes i den Excel der redegøres for på side 12.

1/3

Skema for komponenter fordelt på lag3*

I dette skema kan CO₂-udledningen for alle komponenter i projektet inkl. Curtain Walls, trapper og værn aflæses. Skemaet opdeles i projektets lag, og du kan derfor nemt i dit eget projekt styre, hvordan det skal opdeles, når du opretter din lagstruktur. Skemaet kan tilgås i Schedulen 'LCA-01 Lag'.

	LCA-BEREGNING (opdelt pr. lag)	
Lag	Materiale	Rumfang [m3]	CO2
A12Fundament			
	Armeret Beton (2%)	43,03	11.359,85
	Betonelement	14,92	4.786,04
	Letklinkerbeton	8,18	1.776,32
	Mineraluld (væg)	4,92	355,93
			18.278,07 kgCO ₂
A21Tunge vægge			
	Betonelement	170,06	55.009,47
	CLT	222,60	34.531,46
	EPS-Isolering	197,95	22.728,48
	Gips	24,06	5.660,88
	Luft	20,00	0,00
	Mineraluld (væg)	28,34	2.051,54
	Træbeklædning (lærk)	50,17	14.032,93
			134.015,60 kgCO ₂
A23 Dæk og bjælker			
	Aluminium	0,15	4.571,88
	Armeret Beton (2%)	546,70	144.328,69
	Betonelement	358,12	116.334,34
	EPS-Isolering	801,49	92.010,66
	Gips	78,45	18.518,15
	Grus	92,75	2.040,43
	Krydsfinér	67,02	19.839,54
	Luft	298,28	0,00
	Mineraluld (tag)	162,66	35.071,19
	Parketbrædder (gulv)	68,41	4.824,58
	Tagpap skiferbestrøet	0,18	654,34
	Træbeklædning (lærk)	7,15	2.001,18
			440.190,94 kgCO ₂
A24 Trapper og ramper	r		
	Betonelement	14,37	4.660,59
			4.660,56 kgCO ₂
A27 Tagkonstruktion			
	Krydsfinér	16,99	5.026,58
	Tagpap skiferbestrøet	2,40	7.165,05
			12.191,60 kgCO ₂
A34 Trapper og rampe	r komplettering	0.01	700.00
	Træbeklædning (lærk)	0,01	723,30
Inducerdine Quatein Melle			730,28 KgCO ₂
		7.65	
	2 Jage Glassudo	10.01	40 750 07
		2.21	40.732,07
	Aldminum	2,21	109 931 61 kgCO
			100.031,01 KgCO2
		30.00	
	3-lage Glasrude	1/ 05	70 5/6 67
		0.20	12 711 70
	EDS_leoloring	0,20	2 225 40
	Gins	21,10 A 20	0.220, 19
		4,23	88,442 70 kgCO
			807.341.38 kgCO

Totalen fra komponenternes CO₂-udledning aflæses her og skal indtastes i Excel-filen, der redegøres for på side 12.

Skemaer for elemeneter – Vinduer 4*

Vindueslisten resulterer i data som illustreret i billedet herunder. Denne data afhænger af, hvordan vinduets materialesammensætning er valgt, som vist på tidligere side om modellering af vinduer og døre.

LCA Vinduer							
Bygningsdel	Antal	Rammetype	Klimapåvirkning Ramme [kg CO2-eq]	Lag af glas	Klimapåvirkning Rude [kg CO2- eq]	Klimapåvirkning [kg CO2-eq]	Totalen
Window							CO2-uu
	1	Træ/Alu	277,95	3	95,12	373,07	ner og s
	1	Træ/Alu	374,47	3	148,60	523,08	cel-filen
	5	Træ/Alu	389,06	3	158,57	547,63	for på si
	17	Træ/Alu	169,41	3	34,33	203,74 🔶	
						7097.88	

Totalen fra Vinduernes CO2-udledning aflæses her og skal indtastes i Excel-filen, der redegøres for på side 12.

Skemaer for elementer – Døre 5^*

På samme måde som vindueslisten, er dørlistens data også afhængig af materialesammensætningen valgt i modelleringen af døren.

		LCA Døre		
Bygningsdel	Antal	Dør Type	Klimapåvirkning Dør [kg CO2-eq]	Totalen fra Dørenes
Deer				CO2-udledning aflæses
Door				her og skal indtastes i
	1	Indvendig Dør Træ	38,73	Excel filen, der redega
-	1	Indvendig Dør Træ	38,73	Excel-lifell, del redegø-
-	1	Indvendig Dør Træ	38,73	res for på side iz.
-	1 `	Yderdør Træ	28,60	
			144,79	

RESULTATER I EXCEL

Når du har indtastet de 5 værdier i Excel-arket, kan resultatet aflæses. I skemaet kan der aflæses samlet klimapåvirkning i kg CO2e, CO2e/m² og kg CO2e/m²/år. Ydermere generes der foreløbigt 2 diagrammer, der hhv. viser klimapåvirkningens fordeling i projektet og projektets kg CO2e/m²/år sammenlignet med grænseværdier sat af hhv. det kommende bygningsreglement, den frivillige bæredygtighedsklasse samt DGNB.

ining pr. areal	Klimapåvirkning pr. areal pr. år [kg CO2e/m2/år]
52	1
220	4
1	0
3	0
11	0
22	0
45	1
354	7,1



, beechighed we

rivilla casedyallare

Fivilig

2019HighedHase

OPRETTELSE AF MATERIALER

Hvis du vil tilføje flere materialer med de rette egenskaber f.eks. fra en produktspecifik EPD, kan du benytte Excel-filen 'DesignLCA Materialeoversigt', som er placeret i lokaliseringsmappen, med denne manual, templaten og beregningsarket 'DesignLCA Beregningsark.xlsx'.

		Indtas	tning fra	EPD					Til Ind	tastning i	Physical Pro	perties				Til indtastni	ng i Environ	mental Properti	es	
Materiale	EPD	Deklareret enhed reference flow	For m	For m	2 For m	For kg	C	Thermal onductivity [WimK]	Density [kg/m3]	Heat capacity [J/kgK]	Embodied Energy [MJ/kg]	Embodied Carbon [MJ/kg]	Levetid / Service life	GWP	ODP	POCP	AP	EP	ADPE	ADPF
Grus	https://www.oekobaudat.de	1 kg						"Fra AC26"	2200	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,003	-	0,010	0	0	0	0	0	0,244
Sand	https://www.oekobaudat.de/	1 kg						"Fra AC26"	2200	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,010		0.010	0	0	0	0	0	0,244
Parketbrædder	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	766,705	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,743	50	8,55	0	0.023	0.039	0,009	0	81,948
Træbeklædning Fyr	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	549	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,368	50	201,9	0	0,005	0,459	0,109	0	1453,105
Træbeklædnuing Lærk	https://www.oekobaudat.de	1 m3						"Fra AC26"	661	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,423	50	279,4	0	0,016	0,821	0,194	0	2228,96
Laminatgulv	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	515	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,603	50	310,6	0	0,057	0,702	0,159	0	3005,541
Linoleum	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	1200	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,113	40	0,339	0	0,001	0,022	0,019	0	90,610
Keramikklinken/fliser	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	2000	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,316	80	6,327	0	0	0,0156	0,001	0	100,047
Gipsplade	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	840	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,281	50	23,61	0	0,002	0,023	0,004	0	369,68
Brandgips	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	800	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,169	50	1,691	0	0,000	0,004	0,001	0	34,818
Krydsfinér	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	491	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,603	50	256,2	0	0,078	0,891	0,205	0	2601,884
Papiruldsisolering	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	45	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,57	60	25,71	0	0,001	0,041	0,007	0	85,6942
Stenuld	https://oekobaudat.de/DEK	1 m3						"Fra AC26"	96	"Fra AC26"	"Fra AC26"	1,285	80	123,32	0	0.030	0.594	0,06645	0	1087,69
Træfiberisolering	https://ekobaudat.de/DEK	1 m3						"Fra AC26"	150,76	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,543	60	-124,4	0	0,051	0,223	0,045	0	2388
Mineraluld (Blød)	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	26	"Fra AC26"	"Fra AC26"	1,578	80	41,021	0	0,010	0,182	0,026	0	459,6
Mineraluld (Hård)'	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	145	"Fra AC26"	"Fra AC26"	1,487	80	215,679	0	0,063	1,046	0,131	0	2122,15
EPS Isolering	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	18,6	"Fra AC26"	"Fra AC26"	6,172	80	114,8	0	0,475	0,122	0,012	0	1556,68
Dampspærre PA	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	400	"Fra AC26"	"Fra AC26"	11,591	30	0,927	0	0	0,003	0	0,003	12,962
Dampspærre PE	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	1000	"Fra AC26"	"Fra AC26"	4,777	30	0,955	0	0,000	0,005	0	800,0	13,35
Tagpap	https://www.oekobaudat.de/	1 m2						"Fra AC26"	1300	"Fra AC26"	"Fra AC26"	1,105	30	5,768	0	0,002	0,009	0,002	0	260,888
Teglsten (Murværk)	https://www.oekobaudat.de	1 m3						"Fra AC26"	1800	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,30	80	541,71	0	0,088	0,537	0,098	0	8195
Teglsten (Tag)	https://www.oekobaudat.de/	1 m3						"Fra AC26"	1800	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,009	80	16,183	0	0,003	0,014	0,003	0	247,403

					+	+	+	+	
А	В	С	D	E	Х	AQ	BJ	CC	
		Indtastning fra EPD							
Materiale	EPD	Deklareret enhed/ For m3 For m2 For m For kg							
Grus	https://www.oekobaudat.de/	1	kg					-	
Sand	https://www.oekobaudat.de/	1	kg						
Parketbrædder	https://www.oekobaudat.de/	1	m2						
Træbeklædning Fyr	https://www.oekobaudat.de/	1	m3						
Træbeklædnuing Lærk	https://www.oekobaudat.de/	1	m3						

Når du åbner din EPD, skal du som det første finde ud af hvad reference-enheden for dit produkt er. Er det f.eks. angivet i m², skal du udfolde den tilhørende fane og udfylde skemaet der, så enheden bliver omregnet til kg/kg.

Til Indtastning i Physical Properties

Thermal Conductivity [W/mK]	Density [kg/m3]	Heat capacity [J/kgK]	Embodied Energy [MJ/kg]	Embodied Carbon [MJ/kg]	Levetid / Service life
"Fra AC26"	2200	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,003	-
"Fra AC26"	2200	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,010	-
"Fra AC26"	766,705	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,743	50
"Fra AC26"	549	"Fra AC26"	"Fra AC26"	0,368	50
"Fra AC26"	661	"Fra AC26"	"Fra AC26"	• 0,423	50

Når du har udfylt felterne i den rette fane for materialet vil Excel'en summere værdierne du skal indtaste i Archicad. De termiske egenskaber er som udgangspunkt indstillet fra Archicads katalog, men kan også indstilles manuelt.

Til Indtastning i Environmental Properties										
GWP	ODP	РОСР	AP	EP	ADPE	ADPF				
0,010	0	0	0	0	0	0,244				
0,010	0	0	0	0	0	0,244				
8,55	0	0,023	0,039	0,009	0	81,948				
201,9	0	0,005	0,459	0,109	0	1453,105				
279,4	0	0,016	0,821	0,194	0	2228,96				

Med Archicad 26 er det blevet muligt at udfylde et sæt egenskaber for alle påvirkningskategorier, der undersøges ved udførsel af en fuld LCA. Værdierne bruges ikke til beregning, men kan være nyttige at slå op.

GRAPHISOFT Center Danmark

Rentemestervej 62 DK-2400 København NV

+45 8862 6680 info@formfaktor.dk www.formfaktor.dk