



HOONE OLELUSRINGI SÜSINIKUJALAJÄLJE ARVUTUSMETOODIKA

JAREK KURNITSKI

26.05.2022



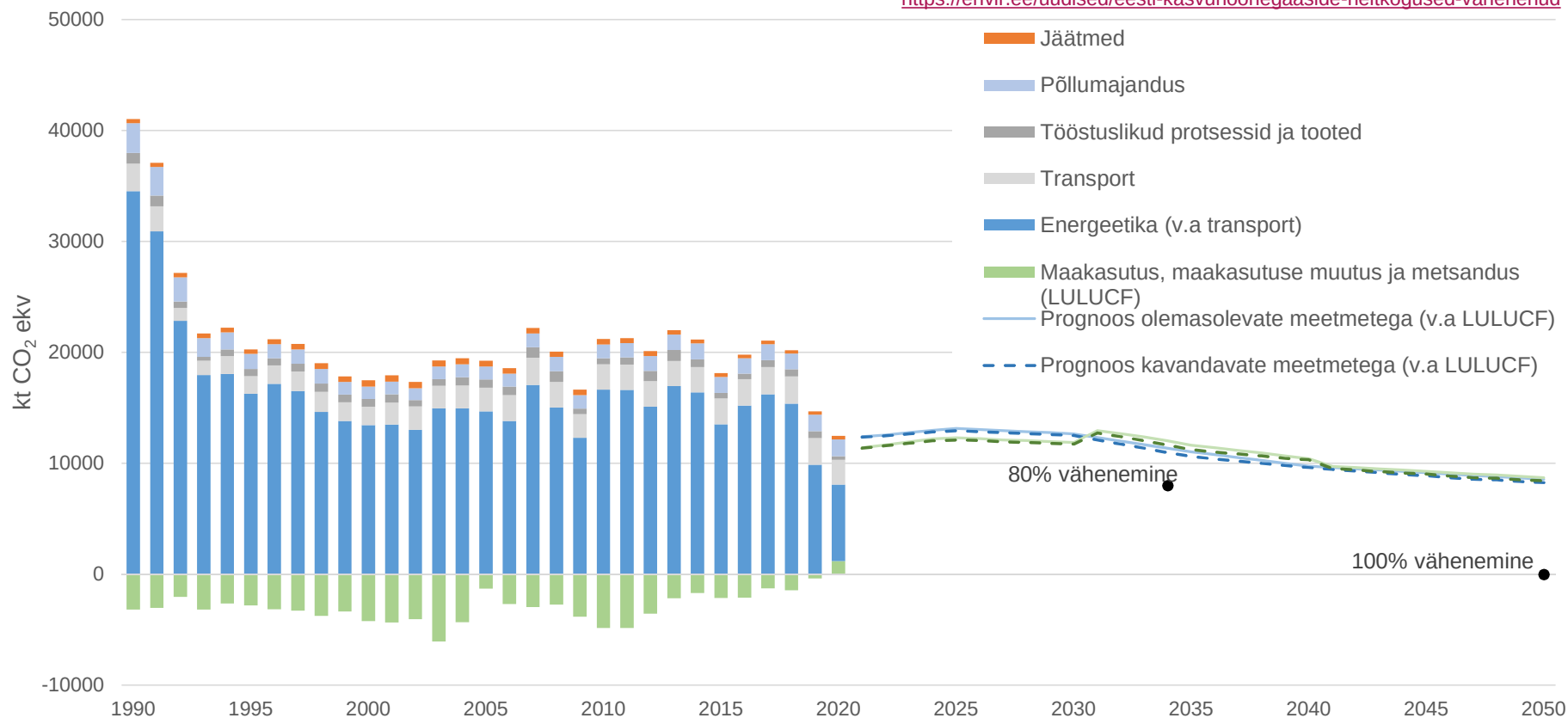
Teadmispõhise
ehituse tippkeskus

Zero Energy Centre
of Excellence



KASVUHOONEGAASIDE HEIDE

<https://envir.ee/uudised/eesti-kasvuhooonegaaside-heitkogused-vahenenud>



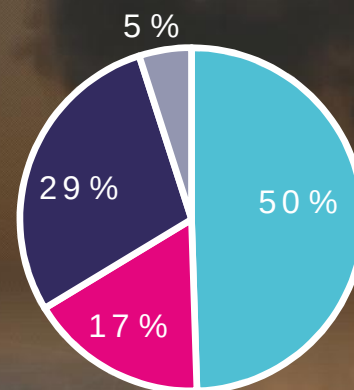
- Eesti KHG heite vähendamise sihttase on 8 mln t CO₂ ekv Eesti 2035 strateegia järgi
- 2019 algtase 14 mln t CO₂ ekv ja 2020 12,8 mln t CO₂ ekv
- Aastaks 2050 on Eesti kliimaneutraalne riik – strateegia Eesti 2035 eesmärk
- Energeetika (= hooned + osa tööstusest) osakaal 54% 2020, millest suurem osa elektri, soojuse ja kütuste kujul langeb hoonete energia lõpptarbimisele

SEKTORITE OSAKAAL ENERGIA LÕPPTARBIMISES

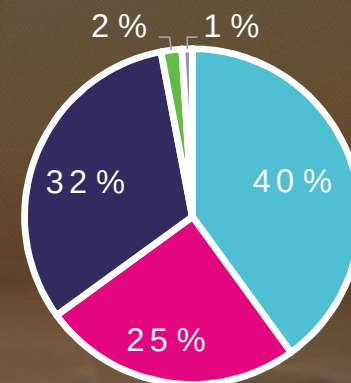
- Hoonete osakaal ca 50% *
- EL keskmine 40%
- Olemasolev hoonefond EL-i kõige suurem energeetiline ressurss



2019 lõpptarbimine 32,9 TWh



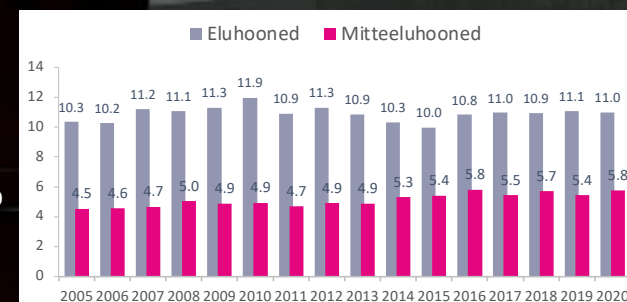
EU-27, 2010



■ Hooned ■ Tööstus ■ Transport ■ Muud ■ Põllumajandus

* 2020 52,5%

- Eluhoonetes stabiilne – meetmete mõju nähtav
- Mitteeluhoonetes 15 aastaga +30% – meetmete vajadus nähtav



HOONE OLELUSRINGI SÜSINIKUJALAJÄLJE METOODIKAD

- 50 a olelusringi summaarne KHG heide sisaldades ehitusmaterjalid/tooted, ehituse, kasutuse ja lõppkäitluse
- EPBD uustöötamise kavand:
 - Nullheitega hooned (kasutusaegse energia baasil)
 - Energiamärgises tuleb raporteerida ka hoone olelusringi süsinikujalajälg
- Mitmed riigid on juba kasutusele võtnud/võtmas
- Hoone olelusringi süsinikujalajälje arvutuse alus EN 15804+A2:2019 (EPD), EN 15978 (LCA) ja Level(s)

	DENMARK	FINLAND	FRANCE	GLA, UK	NORWAY	SWEDEN
Assessment period	50 years	50 years	50 years	50 years	60 years	Completion only – 0 y/s
Unit for reporting	kg CO ₂ e/m ² /a	kg CO ₂ e/m ² /a	kg CO ₂ e, kg CO ₂ e/m ² & kg CO ₂ e/occupant	kg CO ₂ e & kg CO ₂ e/m ²	Undefined	kg CO ₂ e/m ²
Biogenic carbon storage	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Carbon handprint	No	Yes	No	No	No	No
Discounting of energy emission factors	No	No	Yes	Yes	No	No
Impact categories	GWP, ODP, POCP, AP, EP, ADPe, ADPf, Petol	GWP	GWP, ODP, AP, FP, POCP, ADPe, ADPf, PoA, PoE**	GWP	GWP	GWP
Mandatory tool(s)	No	No	Yes	No	No	No
Tool approval process	No	No	Yes	Yes	No	No
Quality requirements for assessor	No	No	No	No	No	No
Mandatory verification of assessment	No	No	Yes	No	No	(Yes)*
Quality standards	Not disclosed	95 % of total mass included	100 % included	98 % of monetary value included	Biggest contributors to GWP included***	

	DENMARK	FINLAND	FRANCE	GLA, UK	NORWAY	SWEDEN
STATUS	Test phase	Awaiting legislation	In force	In force	Awaiting legislation	In force
TIMING	2023	Estimated 2021	January 2021	March 2021	January 2022, 1 year transition	January 2022

HOONE OLELUSRINGI ETAPID

Etapp	Sisaldub arvutusse	Selgitus
A1-A3 Tootmine	Jah	Tehasest väljastatud materjalide/toodete süsinikujalajälg toormest väravani, mis sisaldab toormaterjalide tarnimise ja transpordi ning valmistusprotsessi.
A4 Transport ehitusele	Jah	Heide transpordist ehitusobjektile.
A5 Ehitamine	Jah	Materjalide ja toodete kaod (ülejääd) ehitusobjektil.
B1 Kasutamine	Ei	Külmaainete lekked hoone kasutusajal.
B2 Hooldus	Ei	Hoone ja selle osade hooldus.
B3 Remont	Ei	Hoone ja selle osade remont.
B4 Asendamine	Jah	Ehitustoodete asendamine.
B5 Rekonstrueerimine	Ei	Plaaniline hoone rekonstrueerimine. Olulisel rekonstrueerimisel rakenduvad MKM nr 63 nõuded ja teostatakse sama arvutus nagu uue hoone rajamisel.
B6 Kasutusaegne energia	Jah	Tarnitud energia, mille heide arvutatakse MKM nr 63 eriheiteteguritega.
B7 Kasutusaegne vesi	Ei	Tarbevee tootmise ja transpordi heide.
C1-C4 Lõppkäitlus	Jah	C1 lammutamine, C2 transport jäätmekäitlusjaama, C3 jäätmetöötlemine ja C4 lõplik kõrvaldamine.
D Täiendav teave väljaspool väljaspool olelusringi	Jah	Kasud ja koormused keskkonnale väljaspool hoone olelusringi süsteemipiiri. Eksporditud taastuvenergia, korduvkasutuse, taaskasutuse ja ringlussevõtu potentsiaal.

MIDA ON ARVUTUSEKS VAJA?

- Materjalide/toodete mahud (massid) + hoone energiakasutus
- Hoone 50 aasta olelusringi süsinikujalajälg C (kg CO₂e) :

$$= m_{\text{materjalid}} + m_{\text{hoone}} + m_{\text{seadmed}} + m_{\text{sisustus}} + \sum \sum E_{\text{energia}} \cdot \text{EF}_{\text{energia}}$$

- Aasta keskmine olelusringi süsinikujalajälg c köetava pinna ruutmeetri kohta:

$$c = \frac{C}{A \cdot \ddot{o}}$$

kus c on hoone olelusringi aasta keskmine süsinikuerijalajälg kg CO₂e/(m² a)

MIDA ON ARVUTUSEKS VAJA?

- Ehitusloa arvutuseks üldisemad andmed: Eesti ehitustoodete andmebaas või tootetüübi keskmised väärtused
- Kasutusloa arvutus hoones tegelikult kasutatud ehitustoodete andmetega, vastavalt andmeallikate pingereale:
 1. Konkreetse toote andmed vastavalt EN 15804+A2:2019 ja ISO 14025 nõuetele koostatud toote keskkonnadeklaratsioonist;
 2. Tarnija andmed EN 15804+A2:2019 ja ISO 14025 nõuetele vastavate toodete keskkonnadeklaratsioonide põhjal;
 3. Tootetüübi keskmised väärtused, mis on arvutatud erinevate tarnijate keskmise väärtusena;
 4. Üldised andmed vastavalt Eesti ehitustoodete süsinikujalajäle andmebaasile;
 5. Muud andmebaasid, juhul kui ehitustoode ei sisaldu Eesti andmebaasis.

EESTI
MATERJALID



MATERJALID					START	HELP											
	Materjali kategooria SYKE	Materjali nimetus	Ühik	Tamepiirkond	Andmeallikas	GWP	OC	EST	ramatuse tegur	GWP Eesti (kgCO2e/kg)	A5 jäätmed % vaikimisi	B4 kasutusiga	C3 klass	C3 osa	C4 osa	D	EST
1	Betoon	Teras ja metall	armatuur	m³	globaalne	OneClickLCA		3.05	n/a	3.05	4.85	50	metall	1	0	-1.55	
2			ehitusteras	m³	globaalne	OneClickLCA		3.32	n/a	3.32	3.3	50	metall	1	0	-1.53	
3			alumiiniumprofiil või alumiiniumleht	m³	globaalne	SYKE		12.00	n/a	12.00	7.5	50	metall	1	0	-8.92	
4			kuivbetoon C25/30 ja alla	m³	kohalik	SYKE		0.11	0.2	0.13	4	50	mineraak	0.75	0.25	-0.04	
5			kuivbetoon C30/37	m³	kohalik	SYKE		0.12	0.2	0.14	4	50	mineraak	0.75	0.25	-0.05	
6			kuivbetoon C40/50	m³	kohalik	SYKE		0.13	0.2	0.16	4	50	mineraak	0.75	0.25	-0.06	
7			kuivbetoon C60/75	m³	kohalik	SYKE		0.17	0.2	0.20	4	50	mineraak	0.75	0.25	-0.06	
8	soojustus ja veekindlus	eeltoodetud konstruktiivne betonelement	m³	kohalik	SYKE		0.21	0.2	0.25	0	50	mineraak	0.75	0.25	-0.02		
9			eeltoodetud õõnespaneel	m³	kohalik	SYKE		0.16	0.2	0.19	0	50	mineraak	0.75	0.25	-0.07	
10			eeltoodetud välisseina element	m³	kohalik	SYKE		0.18	0.2	0.21	0	50	mineraak	0.75	0.25	-0.03	
11			eeltoodetud siseina element	m³	kohalik	SYKE		0.17	0.2	0.20	0	50	mineraak	0.75	0.25	-0.07	
12			muu armeeritud eeltoodetud betoontoode	m³	kohalik	SYKE		0.21	0.2	0.25	0	50	mineraak	0.75	0.25	-0.07	
13			armeermata betoontoode	m³	kohalik	SYKE		0.17	0.2	0.20	0	50	mineraak	0.75	0.25	-0.07	
14			klaasvill	m³	kohalik	SYKE		2.44	0.2	2.93	8	50	n/a	0	1	0.00	
15			kivivill	m³	kohalik	SYKE		1.32	0.2	1.58	8	50	n/a	0	1	0.00	
16			EPS soojustus	m³	kohalik	SYKE		3.09	0.2	3.71	4	50	n/a	0	1	-1.62	
17			XPS soojustus	m³	kohalik	SYKE		2.95	0.2	3.54	4	50	n/a	0	1	-1.62	
18	Puittooted	PIR soojustus	m³	kohalik	SYKE		3.64	0.2	4.37	4	50	n/a	0	1	-1.62		
19			bituumen membraan	m³	kohalik	SYKE		0.53	0.2	0.64	10	20	n/a	0	1	-1.15	
20			saematerjal	m³	kohalik	SYKE		0.08	0.2	0.10	17.9	50	puit	0.75	0.25	-0.89	
21			puikuidiplaat	m³	kohalik	SYKE		0.33	0.2	0.39	16.7	50	puit	0.75	0.25	-0.05	
22			vineer	m³	kohalik	SYKE		0.56	0.2	0.67	16.7	50	puit	0.75	0.25	-0.68	
23			ristkihtpuit	m³	kohalik	SYKE		0.22	0.2	0.26	16.7	50	puit	0.75	0.25	-0.88	
24			liimpuit	m³	kohalik	SYKE		0.14	0.2	0.17	16.7	50	puit	0.75	0.25	-0.88	
25			spoon	m³	kohalik	SYKE		0.39	0.2	0.47	16.7	50	puit	0.75	0.25	-0.88	
26		Mn	Mineraal- ja klaastooted	kipsplaat	m³	kohalik	SYKE	0.33	0.2	0.40	12.5	50	mineraak	0.75	0.25	0.00	
27				looduskivi plaadid	m³	kohalik	SYKE	0.39	0.2	0.47	4.5	50	mineraak	0.75	0.25	-0.01	
28	Põranda- ja pinnakattematerjalid	müürimört	m³	kohalik	SYKE		0.13	0.2	0.16	13	50	mineraak	0.75	0.25	-0.01		
29			Portland tsement	m³	kohalik	OneClickLCA		0.94	n/a	0.94	5	50	mineraak	0.75	0.25	-0.19	
30			Telliskivis	m³	kohalik	SYKE		0.19	0.2	0.23	5	50	mineraak	0.75	0.25	-0.01	
31			klaasvill	m³	globaalne	SYKE		1.39	n/a	1.39	1	35	mineraak	0.75	0.25	0.00	
32			põrandakattematerjal, parkett	m²	globaalne	SYKE		0.94	n/a	0.94	17.9	50	n/a	0	1	-0.68	
33			põrandakattematerjal, vaip	m²	globaalne	SYKE		6.50	n/a	6.50	10	15	n/a	0	1	0.00	
34			Põrandakattematerjal, vinüül	m²	globaalne	SYKE		2.40	n/a	2.40	10	25	n/a	0	1	-1.03	
35			Põranda tasanduskiht	m²	kohalik	SYKE		0.25	0.2	0.30	13	50	mineraak	0.75	0.25	-0.01	
36			Keraamline plaat	m²	globaalne	SYKE		0.66	n/a	0.66	10	30	mineraak	0.75	0.25	-0.01	
37			Värv	m²	kohalik	SYKE		2.50	0.2	3.00	10	10	n/a	0	1	0.00	
38	Täiendavad ehitustooted	vundamendi ja hoovi ehitus	m²	globaalne	SYKE		1.90	n/a	1.90	10	30	n/a	0	1	-1.71		
39			klaas-alumiinium fassaad, kolmekordne	m²	kohalik	SYKE		3.41	0.2	4.09	0	50	mineraak	0.75	0.25	-1.68	
40			aken, puit-alumiinium, kolmekordne	m²	kohalik	SYKE		2.89	0.2	3.47	0	50	mineraak	0.75	0.25	-0.19	
41			silepuituks	0 kohalik	SYKE		1.49	0.2	1.79	0	30	puit	0.75	0.25	-0.53		
42			metallist tuletõkkeuks	0 kohalik	SYKE		3.03	0.2	3.64	0	30	metall	0.75	0.25	0.00		
43			välisuks, klaas alumiiniumraamis	0 kohalik	SYKE		3.32	0.2	3.98	0	50	mineraak	0.75	0.25	-1.59		
44			puidust välisuks metallraamis	0 kohalik	SYKE		1.26	0.2	1.51	0	40	puit	0.75	0.25	-0.42		
45			puidust välisuks puitraamis	0 kohalik	SYKE		0.67	0.2	0.80	0	40	puit	0.75	0.25	-0.56		
46			päikesepaneel, monokristall	0 globaalne	SYKE		23.00	n/a	23.00	0	20	n/a	0	1	0.00		
47			päikesepaneel, tasemekollektor	0 globaalne	SYKE		5.20	n/a	5.20	0	20	n/a	0	1	0.00		
48	Hoone tehnosüsteemid (väärtused per m²))	majutushoone	m²	globaalne	SYKE		65.83	0.2	79.00	0	25	n/a	0	0			
49			korterelamu	m²	globaalne	SYKE		35.00	0.2	42.00	0	25	n/a	0	0		
50			õppehoone	m²	globaalne	SYKE		50.83	0.2	61.00	0	25	n/a	0	0		
51			kontor	m²	globaalne	SYKE		55.00	0.2	66.00	0	25	n/a	0	0		
52			muu kauplusehoone	m²	globaalne	SYKE		39.17	0.2	47.00	0	25	n/a	0	0		
53			kaubanduskeskus	m²	globaalne	SYKE		58.33	0.2	70.00	0	25	n/a	0	0		

ENERGIA

- Kasutatakse energiaarvutuse tulemusi, millele rakendatakse eriheitetegurid
- B6 tarnitud energia ja D eksproditud energia
- Elektri, kaugkütte ja kaugjahutuse eriheitetegurid vajavad edaspidist täpsustamist, kgCO₂e/kWh (KeM):

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070
Elektri eriheitetegur	0.717	0.637	0.509	0.425	0.359	0.344	0.32	0.27	0.22	0.17	0.11
Kaugkütte eriheitetegur	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11

- Kütustele konstantsed tegurid

VAIKEVÄÄRTUSED – A4, A5, C1-C4

- A1-A3 ehitusmaterjalide/toodete arvutus detailne, kuid tehnosüsteemidele hoonetüübi vaikeväärtus sõltumata tegelikust lahendusest
- A4 transport oletusvahemaadega (500 km kohalik, 3000 km kaug) või tegeliku vahemaaga kui tarnija teada (1,4 tegur osaliselt tühjale tagasisõidule)
- A5 materjalide/toodete ülejäägid One Click LCA vaikeväärtustega
- C1 lammutamine büroo, elamu ja koolimaja vaikeväärtustega
- C2 jäätmete transport 50 km
- C3 jäätmetöötlemine mineraalsete materjalide, puidu ja metalli vaikeväärtustega
- C4 lõplik kõrvaldamine vaikeväärtusega
- Vaikeväärtuste mõju 5...6%

ARVUTUSREEGLID

- Arvutus on piiratud hoone ehitisealusel pinnal olevaid maapealseid ja maa-aluseid hoone osasid arvestades
- Kinnistul paiknevaid välialasid ei võeta arvesse
- Lokaalse taastuenergia süsteemid võetakse arvesse sõltumata nende paiknemisest
- Sisustus, mööbel, inventar ja seadmed sõltumata sellest kas need on püsivalt paigaldatud või teisaldatavad ei sisaldu arvutusse
- Ei arvestata kinnitusvahendeid (naelad, kruvid jms kinnitid, liimid ja vuugitäited mida ei ole tarnitud koos ehitustoodetega), ajutisi tarindeid ja tellinguid

ARVUTUSNÄITED

- Arvutuse teostamiseks vajalik BIM-mudel ja alamudelid
- LCA-arvutuste tegemiseks kasutati ühte mudelit, kuhu oli kombineeritud konstruktiivne ja arhitektuurne mudel
- Arvutustarkvarana kasutati One Click LCA, millele on edaspidi oodata Eesti lokaliseerimist
- Esitatakse tootmisetapi tulemused, 20 kõige suurema süsinikujalajäljega tootekategooria nimekiri ja kõikide olelusringi etappide koondtabel

NÄIDE: MAARDU LASTEAED

Hoone osa	Süsinikujalajälg C, t CO ₂ e	Süsinikuerijalajälg c, kg CO ₂ e/(m ² a)
Vundamendid, alused ja keldriseinad	94	1.7
Postid ja kandvad vertikaalsed tarindid	1.4	0.0
Põrandaplaadid, vahelaed, talad, katuslaed ja katused	61	1.1
Välisseinad ja fassaadid	21	0.4
Avatäited	32	0.6
Vaheseinad ja mittekanvad tarindid	57	1.0
Muud tarindid	4	0.1
Viimistlus- ja kattematerjalid	19	0.4
Tehnosüsteemid	68	1.2
Kokku	358	6.5
Kuupäev	Nimi	/allkirjastatud digitaalselt/

**TAL
TECH**

TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOO



Olelusringi etapp	Süsinikujalajälg C, t CO ₂ e	Süsinikuerijalajälg c, kg CO ₂ e/(m ² a)
A1-A3 Tootmine	358	6.5
A4 Transport ehitusele	19	0.3
A5 Ehitamine	26	0.5
B4 Asendamine	134	2.4
B6 Kasutusaegne energia	904	16.3
C1-C4 Lõppkäitlus	31	0.6
Kokku A-C	1472	26.5
D Väljaspool olelusringi	-43	-0.8

NÄIDE: SÕPRUSE PST KORTERELAMU

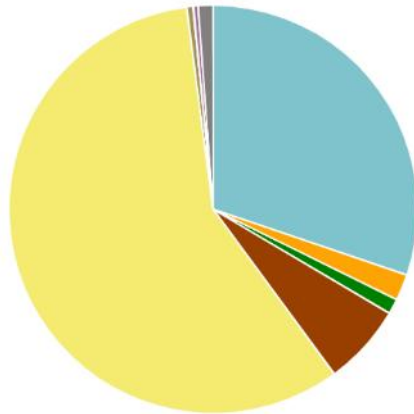


Hoone osa	Süsinikujalajälg C, t CO ₂ e	Süsinikuerijalajälg c, kg CO ₂ e/(m ² a)
Vundamendid, alused ja keldriseinad	414	1.2
Postid ja kandvad vertikaalsed tarindid	41	0.1
Põrandaplaadid, vahelaed, talad, katuslaed ja katused	588	1.7
Välisseinad ja fassaadid	846	2.5
Avatäited	229	0.7
Vaheseinad ja mittekanvad tarindid	328	1.0
Muud tarindid	27	0.1
Viimistlus- ja kattematerjalid	90	0.3
Tehnosüsteemid	372	1.1
Kokku	2900	8.5
Kuupäev	Nimi	/allkirjastatud digitaalselt/

Olelusringi etapp	Süsinikujalajälg C, t CO ₂ e	Süsinikuerijalajälg c, kg CO ₂ e/(m ² a)
A1-A3 Tootmine	2900	8.5
A4 Transport ehitusele	199	0.6
A5 Ehitamine	115	0.3
B4 Asendamine	616	1.8
B6 Kasutusaegne energia	5564	16.4
C1-C4 Lõppkäitlus	199	0.6
Kokku A-C	9593	28.2
D Väljaspool olelusringi	-537	-1.6

NÄIDE: SÕPRUSE PST KORTERELAMU

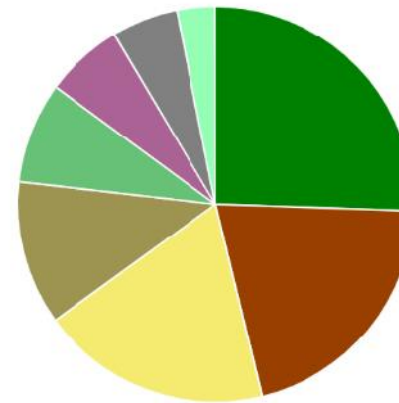
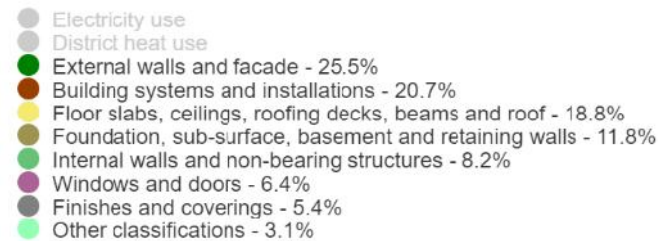
Global warming t CO2e / building - Life-cycle stages



- Domineerivad ehitusmaterjalid ja -tooted (A1-A3 ja B4 kokku 37%) ning kasutusaegne energia (58%)
- Kasutusaegne energia on suur eelkõige tänu kõrgele võrguelekttri eriheitetegurile



Global warming t CO2e / building - Classifications



NÄIDE: TTÜ EHITUSE MÄEMAJA

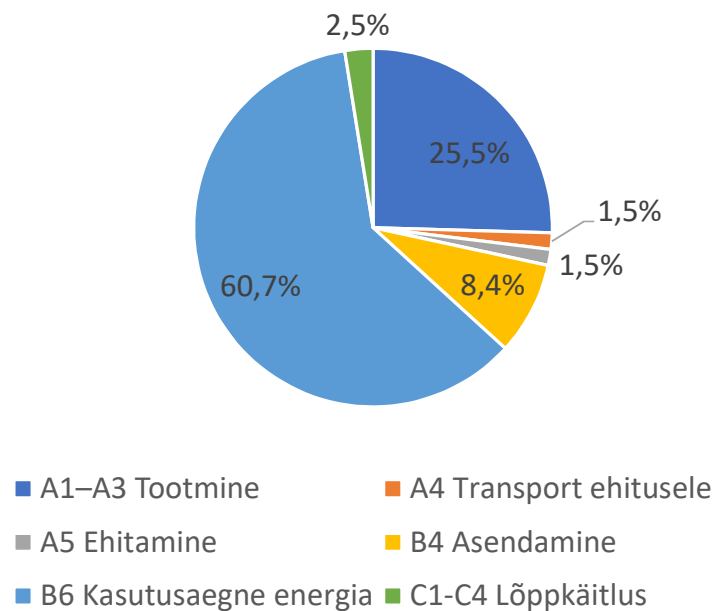
Arvutus uuele osale ilma katsehallita

Hoone osa	Süsinikujalajälg C, t CO ₂ e	Süsinikuerijalajälg c, kg CO ₂ e/(m ² a)
Vundamendid, alused ja keldriseinad	176	0.9
Postid ja kandvad vertikaalsed tarindid	14	0.1
Põrandaplaadid, vahelaed, talad, katuslaed ja katused	314	1.5
Välisseinad ja fassaad	126	0.2
Avatäited	83	0.4
Vaheseinad ja mittekandvad tarindid	142	0.7
Muud tarindid	32	0.2
Viimistlus- ja kattematerjalid	54	0.3
Tehnosüsteemid	251	1.2
Kokku	1192	5.9



Olelusringi etapp	Süsinikujalajälg C, t CO ₂ e	Süsinikuerijalajälg c, kg CO ₂ e/(m ² a)
A1–A3 Tootmine	1192	5.9
A4 Transport ehitusele	69	0.3
A5 Ehitamine	68	0.3
B4 Asendamine	393	1.9
B6 Kasutusaegne energia	2841	14.0
C1-C4 Lõppkäitlus	118	0.6
Kokku (A–C)	4681	23.0
D Täiendav teave väljaspool olelusringi	-2	-0.0

NÄIDE: TTÜ EHITUSE MÄEMAJA



- Domineerivad ehitusmaterjalid ja -tooted (A1-A3 ja B4 kokku 34%) ning kasutusaegne energia (61%)
- Ehituse Mäemaja on teadaolevalt kõige väiksema süsinikujalajäljega hoone Eestis, kuid numbriline väärtus on siiski suur eelkõige tänu kõrgele võrguelekttri eriheitetegurile

Nr.	Ehitusmaterjalid ja tooted	A1–A3 süsinikujalajalg tCO ₂ e	% A1–A3
1.	Tehnosüsteemid	250	20.8 %
2.	Valmisbetoon, C30/37	130	10.5 %
3.	Valmisbetoon, siseseinte element	99	8.3 %
4.	Ristkihtpuit	85	7.1 %
5.	Armatuur	80	6.7 %
6.	Konstruksiooniteras	79	6.7 %
7.	Valmisbetoon, õõnespaneelid	75	6.3 %
8.	Alumiinium fassaadiplaadid	51	4.3 %
9.	Klaasvill	50	4.2 %
10.	Lamineeritud spoonist saematerjal	42	3.5 %
11.	Valmisbetoon, C40/50	36	3.1 %
12.	Valmisbetoon, C25/30 ja alla selle	36	3.0 %
13.	EPS-soojustus	34	2.8 %
14.	Puitkiudplaat	22	1.8 %
15.	Kipsplaat	22	1.8 %
16.	Klaasfassaad	14	1.2 %
17.	Põrandakate, polüamiidist tekstiil	14	1.2 %
18.	Kivivill	13	1.1 %
19.	Uks, metallist, tulekindlad	11	1.0 %
20.	Aken, puit-alumiinium, kolmekordse	11	0.9 %

KALKULAATOR

Keel

EST

Hoone tüüp

Kontor

Valmistamise aasta

2021



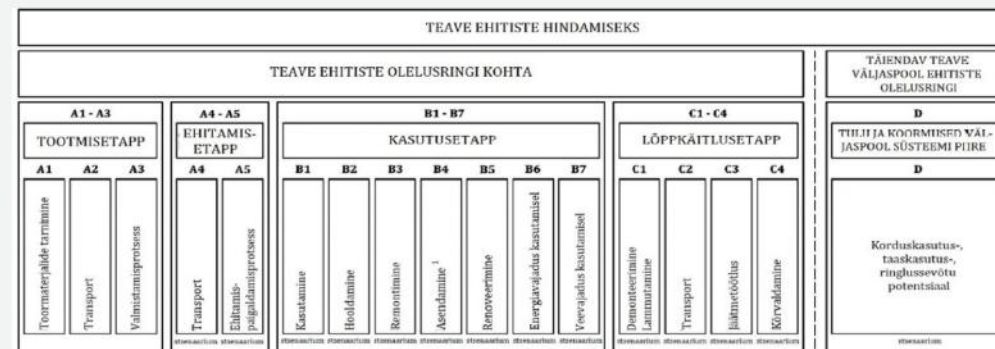
Hoone süsiniku jalajälg arvutatakse elutsükli hindamisel (LCA). See kalkulaator esitab Eesti meetodi hoonete süsiniku jalajälje arvutamiseks, mis põhineb Euroopa standarditel EN15978 ja EN15804 ning LEVEL(S) hindamisraamistikul. Meetod hindab hoone elutsükli kasvuhoonegaaside heitkoguseid süsinikdioksiidi ekvivalentides (CO₂e). Selle meetodi puhul eeldatakse, et elutsüklil on 50 aastat. LCA raamistik koosneb moodulitest, mida illustreerib parempoolne pilt. Samased riiklikud meetodid töötatakse välja paljudes Euroopa riikides, nt. Prantsusmaal, Hollandis ja Põhjamaades. Nende meetodite vahel on erinevusi, kuid need kõik põhinevad samadel Euroopa standarditel ja olelusringi hindamisel. Arvutustulemused on aga riigiti erinevad; see on peamiselt tingitud erinevustest võrguelekttri süsiniku intensiivsuses, mis avaldab mõju ka materjalide CO₂e emissiooniteguritele. Suurimaid kliimamõjusid põhjustavad tootefaas (moodul A1-A3) ja energiakasutus (moodul B6).

-Tooteetapp tähendab ehitusmaterjalide valmistamist. See kalkulaator kasutab Eestis toodetud ehitustoote puhul 44 heitetegurit. Muud materjalide heitetegurit pärinevad Soome keskkonnainstituudi peetavast heitkoguste andmebaasist CO₂data.fi.

-Energiakasutus on energiasertifikaadi jaoks arvestatud hoone ostuenergia. See tööriist ei suuda arutada ostuenergia tarbimist; ostuenergia tuleb arvutada mõne teise tööriistaga ja tulemused sisestada mooduli B6 loendrisse.

-Hoone süsiniku jalajälg on moodulite A-C tulemuste summa.

Selle tööriista eesmärk on aidata minimeerida hoone süsiniku jalajälge. Selle tööriista meetodiks on TalTechi ja OneClickLCA poolt MKMi rahastatud projektis 2021. aastal välja töötatud ettepanek. Meetod ja koefitsiendid võivad pärast loenduri avaldamist muutuda.



- On tehtud iga etapi arvutuse ja andmemahu illustreerimiseks
- Võimaldab sisse kopeerida ArchiCAD mudeli väljatrüki mahte, kuid ei ole tehtud konkureerimaks professionaalsete tööriistadega
- Esitab kõik arvutussammud ja vahetulemused
- Koondab kõik meetodis kasutatud vaikeväärtused

VÕIMALUSED METOODIKA KAJASTAMISEKS MÄÄRUSTES

- Välja pakutud sisend süsinikujalajälje nõuete ja metoodika esitamiseks määruste MKM nr 63, nr 58 and nr 36 koosseisus:
 - Miinimumnõuete MKM nr 63 – nõuded ja eriheitetegurid
 - Arvutusmetoodika omaette peatükina MKM nr 58 määrusse
 - Tulemuste esitamine märgise määruse MKM nr 36 koosseisu
- Nõuete ja eriheitetegurite (elekter, kaugküte ja –jahutus) numbriliste väärtuste ette valmistamine edasine töö
- Kutsete täiendamise vajadus nt osakutse kujul arhitektidele, ehitus- ja KVJ inseneridele ja energiatõhususe spetsialistidele

Hoone	Püstitav hoone, kg CO ₂ e/(m ² a)	Oluliselt rekonstrueeritav hoone, kg CO ₂ e/(m ² a)
1) väikeelamu köetava pinnaga <120		
2) väikeelamu köetava pinnaga 120 – ridaelamu		
3) väikeelamu köetava pinnaga >220		
4) korterelamu		
5) kasarmu		
6) kontorihoone		
7) majutushoone		
8) ärihoone		
9) avalik hoone		
10) kaubandushoone ja terminal		
11) haridushoone		
12) koolieelse lasteasutuse hoone		
13) ravihoone		
14) laohoone		
15) tööstushoone		

EHITISTE SÜSINIKUJALAJÄLJE HINDAMISE METOODIKA PRJOJEKTI MEESKOND

- Kimmo Lylykangas, TTÜ
- Jarek Kurnitski, TTÜ
- Anni Oviir, TTÜ
- Kadri-Ann Kertsmik, TTÜ
- Targo Kalamees, TTÜ
- Panu Pasanen, One Click LCA
- Sara Tikka, One Click LCA

Juhtrühm:

- Ivo Jaanisoo, MKM
- Jüri Rass, MKM
- Erkki Seinre, MKM
- Siret Talve, MKM
- Julia Vahtraorg, MKM

Metoodika ja kalkulaator MKM-i kodulehel:

<https://eehitus.ee/timeline-post/uuring-ehituse-susniku-jalajalg/>