



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGGKOO
TTK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Transporditaristu ehituse süsiniku jalajälje hindamise metoodika

prof. Tarvo Mill ja

dipl. teedeinsener, tase 7 Alar Tooming

TARISTUEHITISTE HINDAMISE TEAVE

TARISTUEHITISTE OLELUSRINGI TEAVE						TÄIENDAV TEAVE VÄLIASPOOL TARISTUEHITISE OLELUSRINGI			
A0 Ehituseelne etapp	A1–A3 Toote etapp	A4–A5 Ehitusprotsessi etapp	B1–B8 Kasutuse etapp			C1–C4 Elukaare lõpp			
Maa ja sellega seotud tasud ning nõustamine	A1 Tooraine hankimine	A4 Transport	B1 Kasutus	B2 Hooldus	B3 Remont	B4 Asendamine	B5 Ümberhitis	C1 Lammutamine	D1 Neto mõjud: — korduskasutus — ringlussevõtt — energiakasutus — muu taaskasutus
	A2 Transport		B6 Kasutusperioodi energiakasutus			C3 Jäätmete töötlus: korduskasutus / ringlus / energiakasutus		D2 Süsteemist väljaviidud kommunaalid: — elekter — soojusenergia — joogivesi	
	A3 Tootmine	A5 Ehitamine ja paigaldusprotsess	B7 Kasutusperioodi veekasutus			C4 Lõplik kõrvaldamine			
				B8 Kasutajate kasutus					

Olelusringi etappide kaasatus baasarvutusse vastavalt mõju olulisusele ja andmete kättesaadavusele

Olelusringi etapp	Kaasatus	Selgitus
A1–A3 Toote etapp	Jah	Materjalipõhine arvestus (plast, metall, betoon, asfalt jne); sisaldab tooraine hankimist, transporti ja tootmist kuni tehasest väljastuseni.
A4 Transport ehitusplatsile	Jah	Tarnete mõju massi (t) ja vahemaa ($t \times km$) alusel; vajadusel tunnipõhiselt.
A5 Ehitamine ja paigaldus	Jah	Ehitusplatsil tehtavad tööd: masinate kütuse- ja energiakasutus, ajutised rajatised, liikluskorraldus ning materjalikadu.
B1 Kasutus	Ei	Taristuehituses ei kohaldu, kuna teekatete, betoon- ja teraskonstruksioonide tavapärase kasutus ei põhjusta otseseid emissioone keskkonda; seetõttu jääb skoobist välja.
B2 Hooldus	Ei	Hooldustoimingute määramatus on suur; kaasatakse vaid erijuhul, kui tööülesandes nõutud ja andmed olemas.
B3 Remont	Ei / tingimuslik	Väiksemad remondid jäävad välja; kaasatakse üksnes juhul, kui mõju on oluline ja andmed olemas.
B4 Taastusremont / asendused	Tingimuslik	Kavandatud asendustsükliid (nt kulumiskiht, rööpad, truubid); sisaldab uute materjalide tootmist, transporti ja tööprotsesse.
B5 Rekonstrueerimine	Jah	Kui töö maht või funktsionaalne vaste muutub märkimisväärselt, käsitletakse eraldi ja kaasatakse hindamisse.
B6 Kasutusaegne energia	Ei	Kaasatakse ainult juhul, kui taristu sisaldab püsitarbijaid (nt valgustus, pumbad, foorid) ja see on tööülesandes nõutud.
B7 Kasutusaegne vesi	Ei	Üldjuhul välja jäetud; kaasatakse ainult erijuhul, kui tööülesanne nõuab.
B8 Kasutajate kasutus	Ei	Liiklusest ja kasutajatest tulenevad mõjud esitatakse eraldi analüüsina, mitte taristu enda LCA-s.
C1–C4 Elukaare lõpp	Tingimuslik	Kaasatakse ajutiste/lühiealiste rajatiste puhul või lähteülesandes nõutuna; püsitaristu puhul käsitletakse mõjusid pigem hoolduse/asenduste kaudu (B4, B5).
D Süsteemi piirist väljaspool	Ei	Potentsiaalsed kasud ja koormused (nt ringlussevõtt) dokumenteeritakse eraldi, kuid ei kuulu põhihindamisele.

C-kalkulaatori loomine teedeehituses - transport

Valiku võimalused:

— Valik 1: Tabelipõhine arvutus (Soome co2data.fi)

Aega ja ressursse nõudev lähenemine: Üksikasjalike tabelite ja andmebaaside loomine, mis kajastavad paljude transpordiliikide CO₂ ekvivalenti. Ideaalne kaubavedudes, kuid nõuab ekspertide teadmisi, et seda täita ja hoida.

— Valik 2: C- kalkulaator (uus lähenemine)

Lihtsustatud arvutuse loomine, mis kasutab usaldusväärset keskmist või Eesti keskmiseid andmeid, võimaldab kohe kasutusele võtta ja julgustab laialdast kasutamist ning kiirendab põhiliste säästuvõimaluste tuvastamist.

Kalkulaator sisaldab tabelipõhiseid (Soome co2data.fi, EMEP) algandmeid, mis on muudetud järk-järgult täpsemateks arvutusteks.

Arvutuses arvestatakse:

- ✓ **Võimsus:** spetsiifiline kütusetarbimine (ingl Specific Fuel Consumption - SFC), mis on kõige olulisem mootori efektiivsuse näitaja ~200 g/kWh on tüüpiline väärtus kaasaegsete diiselmootorite kohta.;
 - ✓ **Kandevõime:** sõiduki maksimaalne lubatud koormuse mass. Madala koormuse korral on C-jälg tonni-kilomeetri kohta on SUUR;
 - ✓ **Euro faktor:** EMEP õhusaasteainete heitkoguste inventuuri tabeli väärtuste analüüs, millest tekkis Euro standardi CO₂ heitmete korrigeerimistegur ehk (Euro_faktor);
 - ✓ **Vahemaa/ringsõit/tunnid:** Olenevalt olukorrast kasutatakse kas ajalist või kauguslikku mõõdet;
 - ✓ **Vahemaa faktor:** Kajastab seda, kuidas lühikesed sõidud on kütusemahukamad kui pikk maanteesõit. See on oluline eelis võrreldes tabelipõhine kasutamine;
 - 0km-50km - Arvutuslik muutus. Lühema vahemaa korral on heitmete väärtus suurem,
 - 50km -100km – Vahemikus saavutatakse stabiilsem heide,
 - >100km – Saavutatakse ideaalne maksimaalne.
- **Massi-võimsuse_faktor:** Võimaldab arvutada optimaalset koormust iga võimsusega veoki jaoks. See annab osapooltele otstarbekuse otsuseid ning on otsene CO-säästu võti;
- Arvestab kuni +/-7% tarbimise/heitmete muutust. **NB!** Vajalik suure ja väikse võimsusega veokitele,
 - Massi -võimsuse faktor on vajalik ainult otsese heitme aruandluses.

— Valik 3: Järk-järguline täpsustamine:

Kogutud andmeid täpsustatakse aja jooksul, mis on süsteemi täiustamiseks.

Transpordi mõjuanalüüs

Artikli nr	Makseartikli nimetus	Arvutuse veomaa	kg, CO2 ekv ühik	Ilma transpordita	1km	5km	10km	25km	50km	100km
30101	Kasvupinnase eemaldamine	1 km	0.483 kg CO ₂ e/m ³	0.351 kg CO ₂ e/m ³	28.6 %	66.4 %	79.5 %	90.2 %	94.3 %	97.1 %
30402a	Tm_105	30 km	4.354 kg CO ₂ e/m ³	1.196 kg CO ₂ e/m ³	9.4 %	33.9 %	50.2 %	70.4 %	81.2 %	89.6 %
40501F1	Paekivi, fraktsioneeritud	30 km	2.470 kg CO ₂ e/m ³	1.756 kg CO ₂ e/m ³	1.6 %	7.3 %	13.4 %	26.8 %	39.9 %	57.0 %
43002 S1	Tihedast asfaltbetoonist AC 16 surf põhitee h=4cm	30 km	5.688 kg CO ₂ e/m ²	5.522 kg CO ₂ e/m ²	0.1 %	0.6 %	1.1 %	2.6 %	4.7 %	8.9 %
42107	Asfaltkatte kuumtaastamine (REM+meetod); (Kulumiskihi segu mark)	30 km	4.104 kg CO ₂ e/m ²	4.019 kg CO ₂ e/m ²	0.1 %	0.4 %	0.8 %	1.9 %	3.4 %	6.5 %
44001B	2x pindamine	30 km	2.141 kg CO ₂ e/m ²	1.911 kg CO ₂ e/m ²	11.1 %	11.1 %	11.0 %	10.8 %	10.5 %	13.1 %
44501c	Peenarde kindlustamine, sidumata segu pos 5 või pos 6	30 km	0.904 kg CO ₂ e/m ²	0.510 kg CO ₂ e/m ²	0.0 %	13.1 %	22.8 %	41.1 %	55.8 %	71.7 %

Miks C-väärtused on transpordisektoris kõrged?

Eesti transpordisektoril on spetsiifiline süsinikujalg (C-väärtus) tonni kohta või transporditeenuse ühiku kohta, mis võib olla kõrgem kui teistes EL-i riikides.

Millest oleneb C-väärtus:

— Otsesed marsruudiga seotud tegurid:

- ✓ **Vahemaa:** lühemad vahemaad = suurem C-väärtus tonni kohta. Sest püsikulud (käivitus, seadistamine, lastimine) jaotuvad lühema vahemaa peale. Nt 10 km sõidu C-väärtus tonni kohta on palju suurem kui 100 km sõidu oma;
- ✓ **Kiirus ja peatused:** stabiilne kiirus (kiirtee) < linnasõit. Pidev kiiruse muutmine, pidurdamine ja kiirendamine (nn. "stop-and-go" liiklus) tarbib oluliselt rohkem kütust kui stabiilne sõit. Eestis on suhteliselt vähe pikki kiirteid võrreldes Lääne-Euroopaga.

— Sõiduki ja koormuse efektiivsus:

- ✓ **Lubatud koorem/Kasulik koormus:** väiksem keskmine koormus = suurem C-väärtus tonni kohta. Kui veok sõidab tihti tühjalt või poole koormusega, siis jaotub sõiduki enda kulutatud energia väiksemale kaubamassile, mis suurendab iga tonni maksumust;
- ✓ **Massi-võimsuse suhe:** sõidukid, millel on ebaproportsionaalselt suur võimsus väikese koormuse jaoks, on vähem efektiivsed.

— Logistika ja taristu arengutase:

- ✓ **Puudulik tagasilast** (veok sõidab tagasi tühjalt), puuduvad jaamad vahepealseks kauba konsolideerimiseks. NB! transpordiehituses ~90% juhtudest (nt asfalt) ei saa kasutada!

C-kalkulaatori loomine teedeehituses - ehitusmasinad

Valiku võimalused:

- **Valik 1: Tabelipõhine arvutus** (nagu Soome co2data.fi)

Aeganõudev lähenemine: Üksikasjalike tabelite ja andmebaaside loomine, mis kajastavad üksikute masinate CO₂ ekvivalenti. Ideaalne hoonete ehituses, kus kasutatakse kindla suuruse ja võimsusega masinaid. Teedeehitusmasinate CO₂ andmetabeli koostamine on mitu korda töömahukam ning sisaldab perioodiliselt muutuvate näitajatega seotud keerukusi.

- **Valik 2: C- kalkulaator**

Lihtsustatud arvutuse loomine usaldusväärsete keskmiste põhjal on kiireim ja tõhusam tee jätkusuutlikkuse arvestuse laialdaseks kasutuselevõtuks.

Kalkulaator sisaldab tabelipõhiseid (Soome co2data.fi) algandmeid, mis on muudetud järk –järgult täpsemateks arvutusteks.

Arvutuses arvestatakse:

- **Stage_faktor:** erinevate masinate poolt tekkivate heitmete analüüs, millest tekkis CO₂ heitmete korrigeerimistegur ehk (Stage_faktor);

Nt: Sage6=0,597 versus Stage1=0,696

- **Masintunnid:** aeg, mille jooksul masin (nt. ekskavaator, buldooser) on töökorras ja mootor käivitatud, tehes kasulikku tööd või olles jooksva töötukil;
- **Efektivsuse faktor 0,53** (hinnanguline), mis tuleneb baaskütuse (diiseli) tarbimisest tavaliselt ~220 g/kWh;
- **Valik 3: Järk-järguline täpsustamine:**

Kogutud andmeid täpsustatakse aja jooksul, mis on süsteemi täiustamiseks.

C-kalkulaatori loomine teedeehituses - materjalid

Valiku võimalused:

- **Valik 1: Tabelipõhine arvutus** (nagu Soome co2data.fi)

Aeganõudev lähenemine: üksikasjalike tabelite ja andmebaaside loomine, mis kajastavad paljude materjalide CO₂ ekvivalenti. Ideaalne hoonete ehituses, kuid nõuab märkimisväärset algset investeeringut, et seda täita ja hoida.

- **Valik 2: C- kalkulaator - Komponentide-põhine lähenemine**

Kalkulaator toetub usaldusväärsetele, juba olemasolevatele tabelipõhistele andmebaasidele (nagu Soome co2data.fi), kus on kogutud ja arvutatud erinevate materjalide, transpordiliikide ja protsesside keskmised või spetsiifilised heitmete näitajad.

Kalkulaatori ülesanne on luua materjalipõhine andmebaas, mitte valmistoote andmebaas. Valmistoote andmebaasi võib kasutada tööprojekti koostamisel.

Arvutuses arvestatakse:

- plastikud - 2,3kg CO₂ekv kg - Üldine väärtus, mis hõlmab nafta kaevandamist, transporti, töötlemist. Erinevatel plastidel (PET, HDPE, PVC) võib olla mõningaid erinevusi, kuid see on hea keskmine alguspunkt;
- teras - 2,5kg CO₂ekv kg – (Keskmine väärtus, arvestades praakraua ja uue sulami kasutamist);
- alumiinium - 10kg CO₂ekv kg – (Väga kõrge energiaintensiivne tootmine);
- vask - 5,0kg CO₂ekv kg;
- betoon (C30/37) – 300kg CO₂ekv m³ - Betooni süsinikujalg põhineb peamiselt tsemendi kogusel. Ülejäänud tuleb liivast, killustikust ja transpordist.

Valik 3: Järk-järguline täpsustamine:

Kogutud andmeid täpsustatakse aja jooksul, mis on süsteemi täiustamiseks.

C-Kalkulaator – Materjalid!

Kokkuleppelised või KHG tabeli väärtused:

Liivad: Soome liivad 4,0 kg CO₂e/t

- Looduslik 0.116 kg CO₂e/t
- Veealune liiv 0.207 kg CO₂e/t
- Pumbatud liiv XXX kg CO₂e/t
- Sõelutud liiv 0,304 kg CO₂e/t
- Pestud liiv 0,925 kg CO₂e/t

Kruusad: Soome purustatud kivi 6,0 kg CO₂e/t

- Fr 0/32; 0/64 1,675 kg CO₂e/t (eelpurustatud ehk segu killustikud/sidumata segud)
- Fr 4/16; 16/32 2,340 kg CO₂e/t (fraktsioneeritud)
- Fr 4/34; 4/63 2,437 kg CO₂e/t (ridakillustikud)
- Fr 0/5; 1.772 kg CO₂e/t (sõelmed)
- Pestud kiviliiv XXX kg CO₂e/t

Paekillustikud:

- Fr 0/32; 0/64 1,571 / 3,047 kg CO₂e/t (eelpurustatud ehk segu killustikud/sidumata segud)
- Fr 4/16; 16/32 3,255 / 3,534 kg CO₂e/t (fraktsioneeritud)
- Fr 4/34; 4/63 4,221 / 3,782 kg CO₂e/t (ridakillustikud)
- Fr 0/5; 4,221/ 3,047 kg CO₂e/t (sõelmed)
- Pestud kiviliiv 1,571+XXX kg CO₂e/t

C-kalkulaatori arendusplaan ja eesmärgid

Mõned edasised eesmärgid...

Koolitused:

- Töövõtjatele: andmesisestuse lihtsustamine,
- Transpordiameti personalile: tulemuste tõlgendamine.

Prototüübi testimine

- Näiteks 100 000 m² mahuga projektidel,
 - säilitusremont,
 - taastusremont,
 - ehitus.
- Erisuste parandamine: arvutusvigade täpsustamine.

Standardite loomine

- ühtne andmevahetusvorming C-kalkulaatorile,
- infopanga käivitamine (objektipõhised C-väärtused).

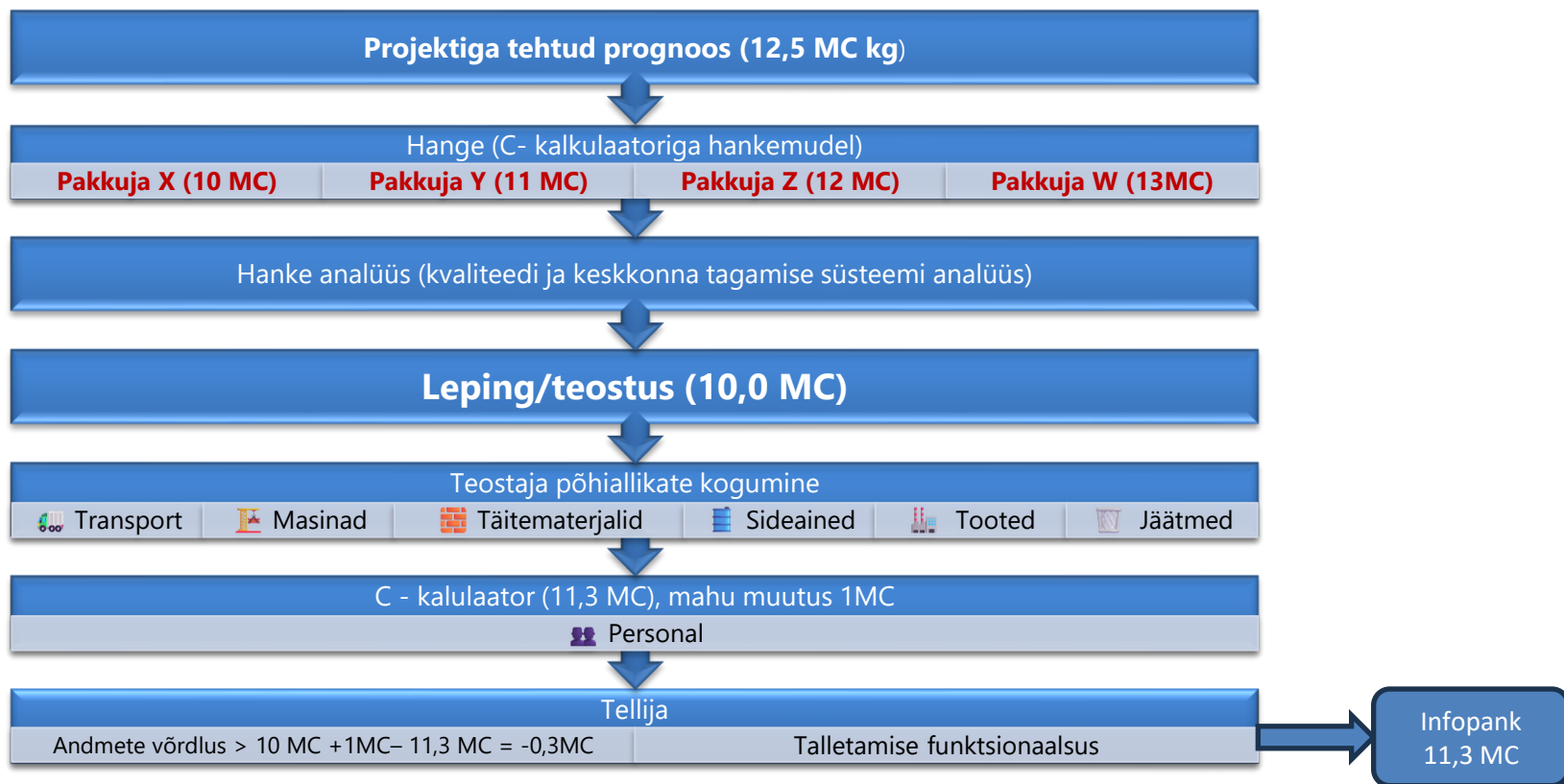
Edasised arengusuunad (3–5 aasta perspektiivis)

- süsteemi laiendamine
 - suuremad projektid: 10 000 m² või 100 000€+ ehitusobjektid,
 - hooldustegevused: Kaasata kõik planeeritud ja korrashoiutööd.

Integreerimine:

- Riiklikud süsteemid: andmekogud

C-Kalkulaatoriga hankemudel



C-Kalkulaatoriga hankemudel – reaalsus ehk takistused

Mis takistavad Eestis jätkusuutlikkusele üleminekut:

C-kalkulaator ei ole pelgalt arvutusvahend, vaid toimib kui suunav tööriist, mis aitab tuvastada valdkonnad, kus kehtivad seadused ja juhised vajavad ajakohastamist. See loob võimaluse uuendada raamistikku viisil, mis toetab kestlikke valikuid.

Avalikus sektoris võivad jätkusuutlikud lahendused – nagu C-kalkulaatoril põhinev hankemudel või teedehituses taaskasutuse rakendamine – jääda tagaplaanile. Selle taga on sageli institutsionaalsed, kultuurilised ja majanduslikud tegurid, mis kujundavad otsustusprotsesse ja prioriteete. Nende takistuste teadvustamine on esimene samm, et luua keskkond, kus kestlikkus saab olla loomulik osa igapäevastest otsustest.

Peamised takistused:

- **Riskikartlik mentaliteet:** süsteem on karistuspõhine ja vigu ei sallita. See sunnib otsima „turvalisi“, kuid aegunud lahendusi, sest uuendusliku meetodi ebaõnnestumise korral on lihtne leida süüdlast. See õhutab riskikartlust ja takistab katseid;
- **Jäigad reeglid ja eelarvestamine:** seadused, standardid ja hankemenetlused on loodud vanade, lineaarsete mudelite jaoks. Uued jätkusuutlikud meetodid ei mahu olemasolevasse seaduslikku raamistikku. Lisaks on eelarvestamine lühiajaline, soosides odavamalt alginvesteeringut, mitte pikaajaliselt odavamalt lahendust (elutsükli maksumus);
- **Lõhestatud vastutus ja huvid:** protsess on killustunud: omanik, projekteeija, ehitusfirma ja tarnijad tegutsevad eraldi, igaühel on oma kitsad eesmärgid ja vastutusvaldkond. Puudub koostöö varajases faasis, mis on jätkusuutlike lahenduste (nagu taastootmine) edu võti. Motivatsioon on teenida kiiret kasumit või täita aegunud norme, mitte luua kõige paremat pikaajalist väärtust;
- **Praktilised teadmiste- ja tehnilised lüngad:** puudub usaldusväärne Eesti tingimustes kogemus uute meetoditega. Laboritulemustele ei usalda, kuna reaalsed kliima- ja koormustingimused on karmid. Lisaks nõuab iga projekti individuaalset lähenemist, mis on keerukam kui standardsete "retseptide" rakendamine, ning selleks puuduvad piisavad oskused ja julgus.

Kokkuvõte:

Põhimõtteline takistus ei ole tehnoloogia, vaid süsteem ise.

C-Kalkulaator – „ümarlaud“

Kokkuleppelised või KHG tabeli väärtused:

- KHG KKÕ 3.15 kg CO₂e/kg
- Raske kütteõli 3.04 kg CO₂e/kg
- KHG Diisli 2.62 kg CO₂e/l
- KHG Bensiin 2.31 kg CO₂e/l
- Maagaas 1.88 kg CO₂e/m³
- LPG 0.23 kg CO₂e/kWh
- HVO 0.003 kg CO₂e/l
- Elekter 0.715 kg CO₂e/kWh
- Kesk.EU el. 0.40 kg CO₂e/kWh
- Taastuvel. 0.00 kg CO₂e/kWh

C-Kalkulaator – „ümarlaud“

Kokkuleppelised kestvused:

Betoonkatend	50 a
SMA 16	10a
SMA 12	9a
SMA 8	8a
AC surf 20	5 a
AC surf 16	5 a
AC surf 12	5 a
AC surf 8	5 a
AKA (SMA taastus)	5 a
AKA (AC taastus)	5 a
Vahekihid AC pin	15 a
Kandekihid AC base	20 a
Pindamine	3 a
Kivisillutised (betoon)	20a
Kivisillutised (tardkivi)	20a

Kokkuleppelised kestvused:

Hüdroisolatsioon	20 a
Roostevaba teras	50 a
Liimpuit	50 a
Puit	20 a

Kokkuleppelised kestvused:

Teepeenrad	5 a
Sidumata kihid (kruusateed)	7 a
Immutatud kihid (MSE)	10 a
Muldkeha	50 a
Stabiliseeritud muldkeha	100a
Killustikalus	20 a
Stabiliseeritud katend	50 a
Truup (plast)	50 a
Truup (metall)	50 a
Truup (betoon)	50 a
Rajatised	100 a
Müraseinad (betoon)	50a
Müraseinad (plast)	20a
Müraseinad (klaas)	10a
Äärekivid (betoon)	10a
Äärekivid (tardkivi)	10a

Kokkuleppelised kestvused:

Geosünteedid	100 a
Erosioonimateid	20 a
Tardkivid	50 a
Betoonkivid	20 a
Graniitsillutised	20 a
Betoonsillutised	10 a
Munakivid	100 a
Liiklusmärk	20 a
Liiklusmärgi kile KL1	7 a
Liiklusmärgi kile KL 2	10 a
Liiklusmärgi kile KL 3	14 a
Mürasein metall	50 a
Markeering värv	2 a
Pritsplastik	4 a
Termovaluplastik	5 a
Tähispostid	10 a
Põrkepiirded	30 a
Kraavid	10 a

C-Kalkulaator – „ümarlaud“

Kokkuleppelised või KHG tabeli väärtused:

Asfaltsegud:

Materjal	Maismaa	Materjal
70/100	361 km	530 kg CO ₂ e/kg
160/220	361 km	530 kg CO ₂ e/kg
PMB	361 km	530 kg CO ₂ e/kg
Emulsioon	361 km	194 kg CO ₂ e/kg

Tardkivi 3.53 kg CO₂e/t

Filler		4.9 kg CO ₂ e/t (ühine väärtus)	Filler, LLC Naujasis Kalcitas, 71kg CO ₂ e/kg
RA		1.40 kg CO ₂ e/t	(ühine väärtus)
Lisand	1 000 km	1.00 kg CO ₂ e/t	??? (ühine väärtus/mittevajalik)

Laeva transp.

450km / 0.013 kg CO₂e/t

Soome I 450km /0.013 kg CO₂e/t

Soome II 500km /0.013 kg CO₂e/t

Rootsi I 600km /0.013 kg CO₂e/t

C-Kalkulaator – „ümarlaud“

Kokkuleppelised või KHG tabeli väärtused:

Liivad: Soome liivad 4,0 kg CO₂e/t

- Looduslik 0.116 kg CO₂e/t
- Veelune liiv 0.207 kg CO₂e/t
- Pumbatud liiv 1,228 kg CO₂e/t
- Sõelutud liiv 0,304 kg CO₂e/t
- Pestud liiv 0,925 kg CO₂e/t

Kruusad: Soome purustatud kivi 6,0 kg CO₂e/t

- Fr 0/32; 0/64 1,675 kg CO₂e/t (eelpurustatud ehk segu killustikud/sidumata segud)
- Fr 4/16; 16/32 2,340 kg CO₂e/t (fraktsioneeritud)
- Fr 4/34; 4/63 2,437 kg CO₂e/t (ridakillustikud)
- Fr 0/5; 1.772 kg CO₂e/t (sõelmed)
- Pestud kiviliiv XXX kg CO₂e/t

Paekillustikud:

- Fr 0/32; 0/64 1,571 / 3,047 kg CO₂e/t (eelpurustatud ehk segu killustikud/sidumata segud)
- Fr 4/16; 16/32 3,255 / 3,534 kg CO₂e/t (fraktsioneeritud)
- Fr 4/34; 4/63 4,221 / 3,782 kg CO₂e/t (ridakillustikud)
- Fr 0/5; 4,221/ 3,047 kg CO₂e/t (sõelmed)
- Pestud kiviliiv 1,571+XXX kg CO₂e/t

C-Kalkulaator – „ümarlaud“

Kokkuleppelised või KHG tabeli väärtused:

Tardkivi killustikud:

- Fr 0/32; 0/64 2,123 / 3,047 kg CO₂e/t (eelpurustatud ehk segu killustikud/sidumata segud)
- Fr 4/16; 16/32 4,054 / 3,534 kg CO₂e/t (fraktsioneeritud)
- Fr 4/34; 4/63 4,151 / 3,782 kg CO₂e/t (ridakillustikud)
- Fr 0/5 4,151 / 3,047 kg CO₂e/t (sõelmed)

Soome 6,0 kg CO₂e/t

Veomaa (Laev 0,013)

450km 5,850 kg CO₂e/t

500km 6,500 kg CO₂e/t

600km 7,800 kg CO₂e/t

C-Kalkulaator – „ümarlaud“

Kokkuleppelised või KHG tabeli väärtused:

Muud materjalide ettepanek:

- Plastikud - 2,2 – 2,4 kg CO₂ekv kg
- Teras - 2,5kg CO₂ekv kg – (Keskmine väärtus, arvestades praakraua ja uue sulami kasutamist)
- Alumiinium - 10kg CO₂ekv kg
- Vask - 5,0kg CO₂ekv kg

Betoon (C30/37) – 300kg CO₂ekv m³ - Betooni süsinikujälg põhineb peamiselt tsemendi kogusel. Ülejäänud tuleb liivast, killustikust ja transpordist.

- Kunda CEM I 42.5R 0.787 kg CO₂e/kg
- Kunda CEM I 52.5R 0.832 kg CO₂e/kg
- Kunda TAS 32,5 (CFB) 237.00 kg CO₂e/kg (< Stabilisaator tsement, kõrvalsaadused, ROHELINE)
- CFB & tsüklon tuhk 0.00 kg CO₂e/t (
- Kaugused´:
- Geosünteedid 1 000 km
- Gr. Sillutised 200 km
- Malm
- Teras
- Alumiinium

C-Kalkulaator – „murekoht“

MASSID

Täismass	37000 kg
Registrimass	28500 kg
Tühimass	14795 kg
Kandevõime	13705 kg
Piduritega haagise lubatud mass	0 kg
Piduriteta haagise lubatud mass	0 kg
Autorongi mass	-
Lubatud koormus haakeseadmele	0 kg

KESKKOND

Modifikatsioon

Tüüp L.2007.46.006

Variant -

Versioon -

Tüübikinnituse nr. -

Keretüüp -

Märkused

LUBATUD
KASUTADA:
SISERIIKLIKULT
REGISTRIMASSIGA
32000 KG,
KANDEVÕIMEGA
15000 - 22000 KG.

Täna kuulamast!