



Vähähiilinen rakentaminen

20.9.2023

Elli Kinnunen, A-Insinöörit

 AINS GROUP

#BUILDINGLIFE

Elli Kinnunen

Kestävän kehityksen teknologiavastaava ja
projektipäällikkö

A-Insinöörit Suunnittelu

Asiantuntija: vähähiilinen suunnittelu, rakentamisen
kiertotalous

elli.kinnunen@ains.fi

- Diplomi-insinööri, 2017
- Rakentamisen ympäristöasiantuntija, 2021
- A-Insinööri, 2014 →



Sisältö

1. Elinkaariajattelussa huomioitavat elinkaaren vaiheet
2. Hiilijalanjäljen sääntely ja sitoumukset Suomessa
3. YM:n rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä
4. Keskeisimmät vaikuttamisen mahdollisuudet



ILMASTOYSTÄVÄLLINEN RAKENNUS

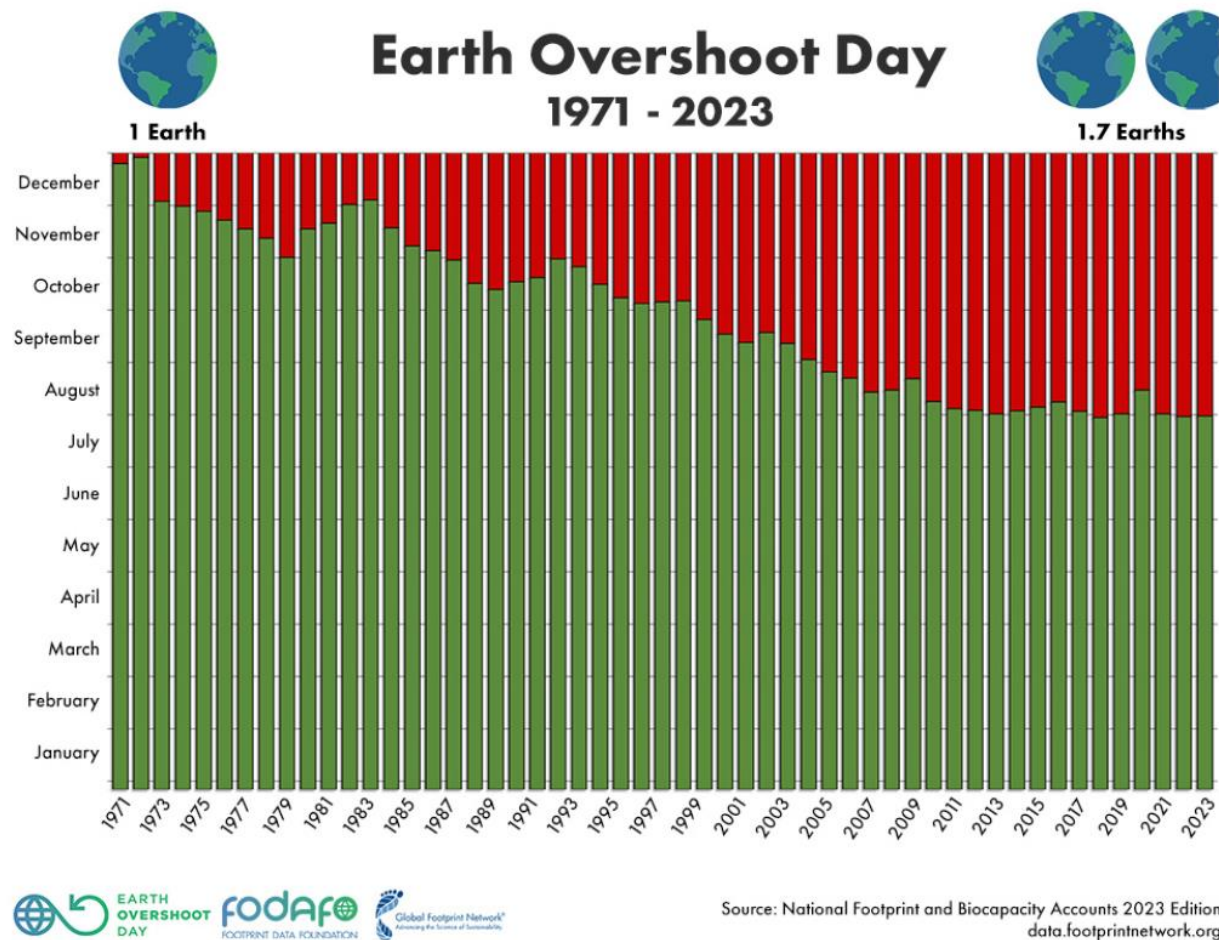
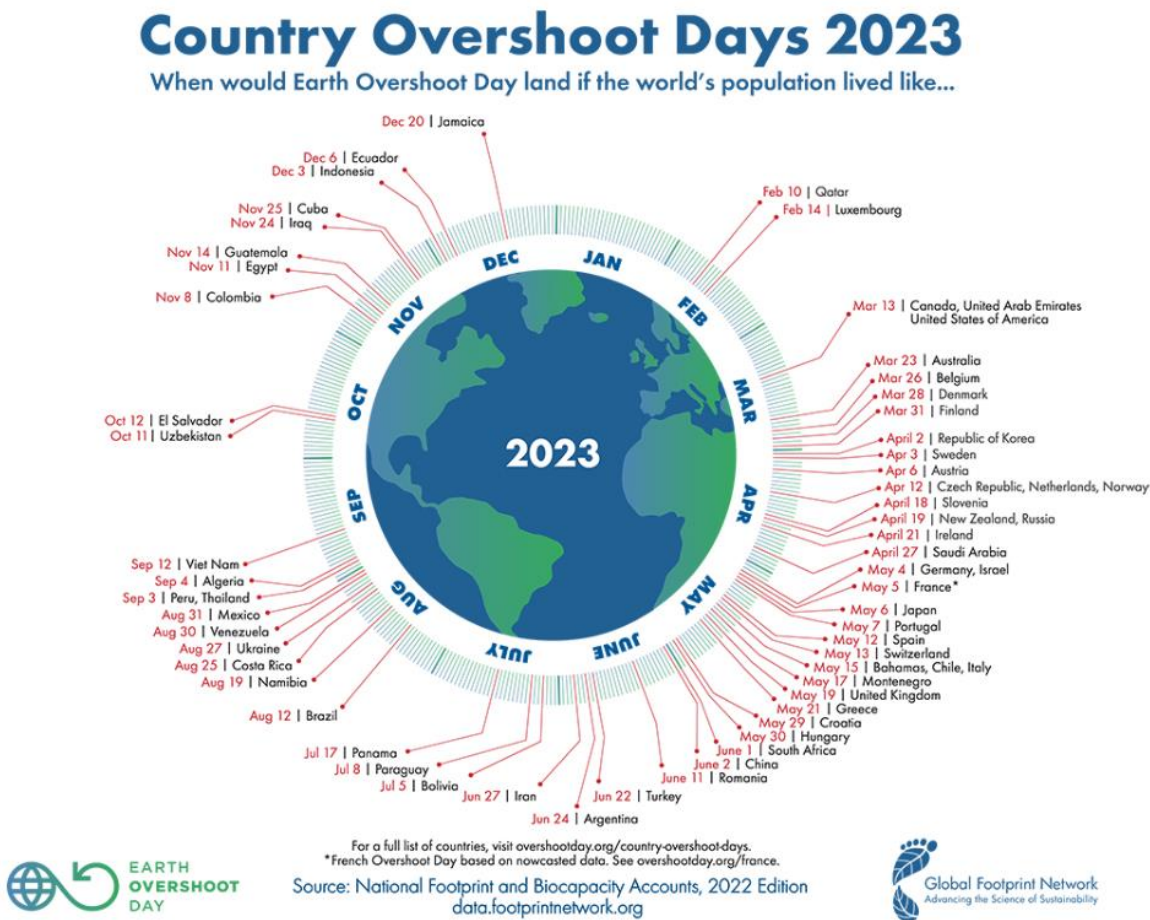
Mitä ajatellaan ilmastoystävällisen rakennuksen olevan



Mitä ilmastoystävällinen rakentaminen todellisuudessa on



Ylikulutuspäivä



Hiilijalanjälki



Energiakriisi

MAANANTAINA 19. SYYSKÜÜTA 2022

KALEVA

Laadukasta LVI-palvelua Oulussa
Päävystys 24h 0400 273 117

Ilta- ja aamupainokset
Hankinta@kaleva.fi
p. 040 279 9000
www.kaleva.fi

ISSN 1161-2643

REKISTERINUMERO 3.50 € • 25/2022 • 002822-38

K

KIROILEVAN HIILEN ENERGIANSÄÄSTÖTALKOOT

Tästä
selvitään
LÄMPIMIN
JALOIN
G#S#H!!



K PUDOTTAJAA JOPA 20 % SÄHKÖNKULUTUSTAAN,
JOTTA SÄHKÖÄ RIITTÄISI TALVELLA KAIKILLE

 Olemme jo vaihtaneet ja
vaihdamme täyttää päätä
kauppojen valoja ledeiksi.
Himmennämme myös valaistusta.

 Säädamme kylmähäisesti
kauppojen lämpötiloja.
Ja kylmälaitteisiin
lisäämme ovia.

 Emme heitä energiaa
harakoille, vaan
nappaamme
hukkalämmöt talteen.

Liity mukaan energiansäästötalkoisiin. Lisää säästövinkkeistä k-ryhma.fi



Elinkaariajattelussa huomioitavat elinkaaren vaiheet

Elinkaaren vaiheiden määrittelyt

ISO Standardit 14040 ja 14044 LCA

mm. EN Standardit 15643, 15804, **15978** ja EN ISO 14067

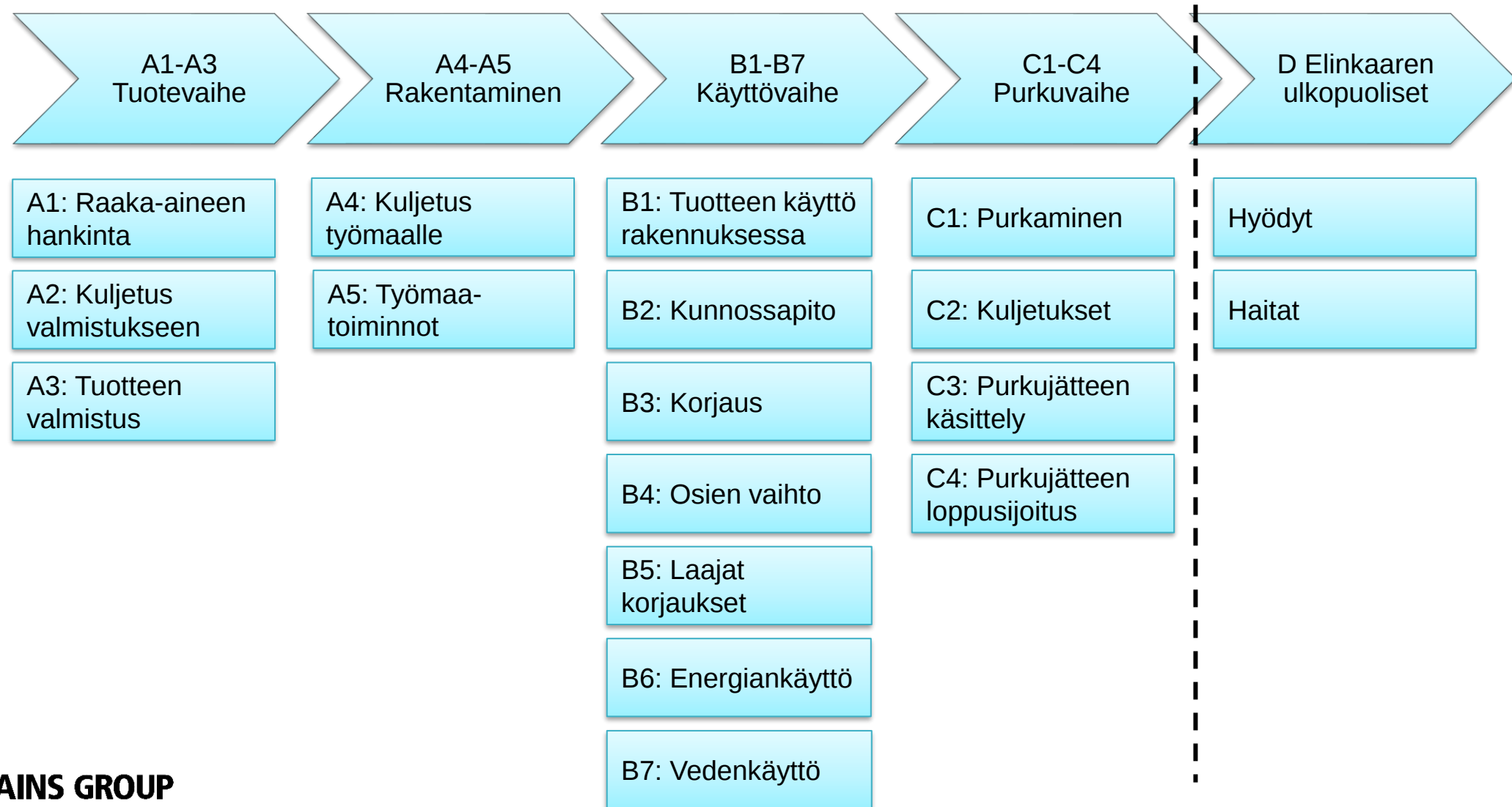
Laskenta-
menetelmät



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



Rakennuksen elinkaari standardin EN 15978 mukaan



Rakennuksen elinkaaren ympäristönäkökohdat



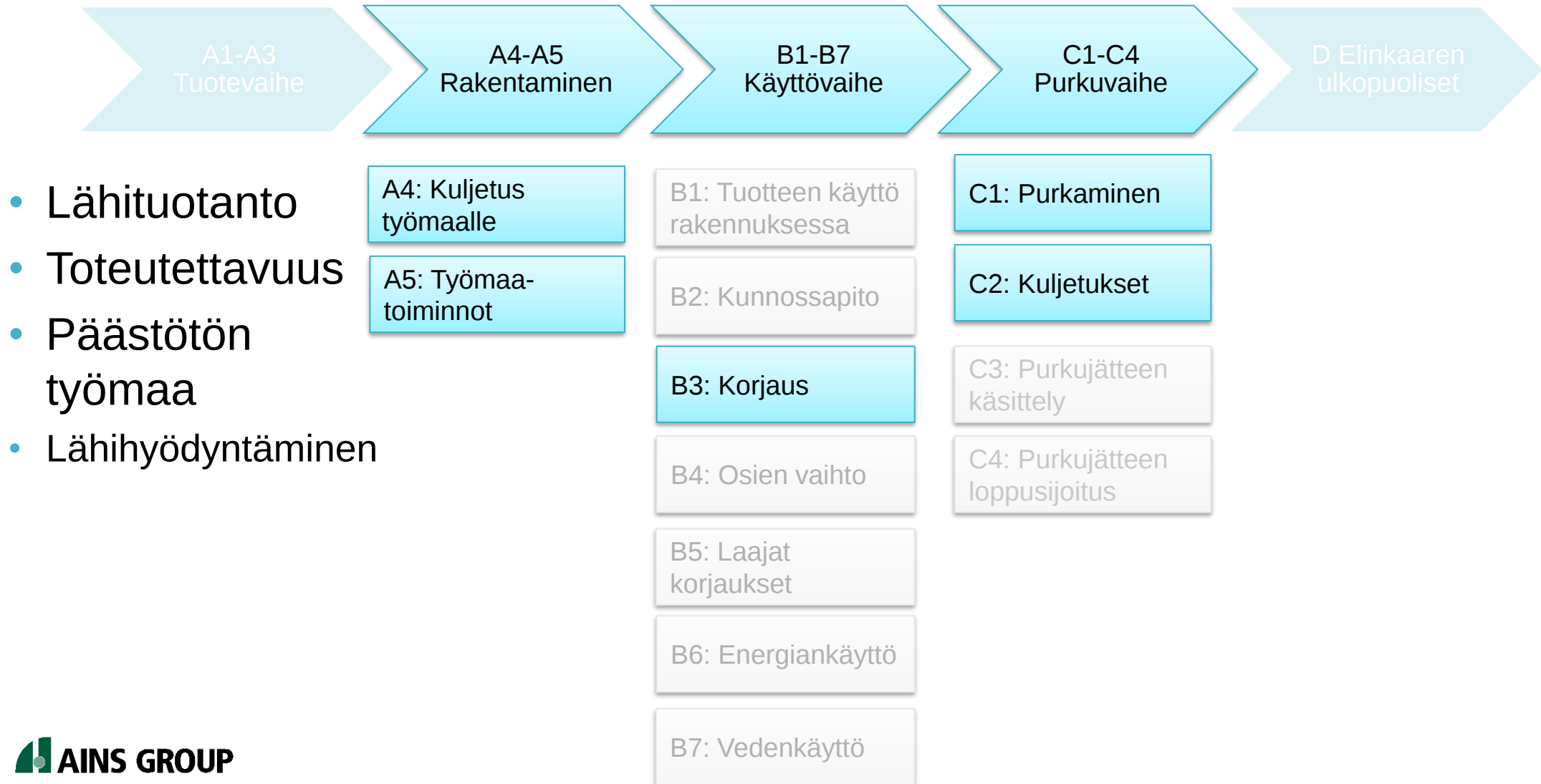
A1: Raaka-aineen hankinta

A2: Kuljetus valmistukseen

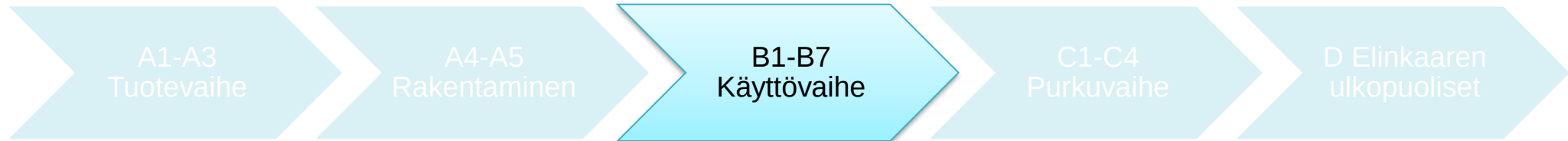
A3: Tuotteen valmistus

- Materiaalitehokkuus
- Uudelleen käytettävät, uusio-, kierrätys- ja uusituvat materiaalit
- Vähähiiliset materiaalit

Rakennuksen elinkaaren ympäristönäkökohdat



Rakennuksen elinkaaren ympäristönäkökohdat



- Energiatehokkuus
- Muuntojoustavuus
- Ilmastonmuutokseen varautuminen
- Rakennusfysiikka
- Terveellisyys ja turvallisuus

B1: Tuotteen käyttö rakennuksessa

B2: Kunnossapito

B3: Korjaus

B4: Osien vaihto

B5: Laajat korjaukset

B6: Energiankäyttö

B7: Vedenkäyttö

- Pitkäaikaiskestävyys
- Huollettavuus
- Korjattavuus
- Energiatehokkuuden parantaminen
- Vanhan säilyttäminen
- Puretun hyödyntäminen
- Irrotettavaksi suunnittelu

Rakennuksen elinkaaren ympäristönäkökohdat



- Jätteensynnyn minimointi

C1: Purkaminen

C2: Kuljetukset

C3: Purkujätteen käsittely

C4: Purkujätteen loppusijoitus

Rakennuksen elinkaaren ympäristönäkökohdat

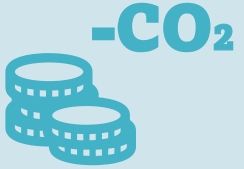


- Uudelleen käytettäväksi suunnittelu
- Kierrätettäväksi suunnittelu
- Hyödynnettäväksi suunnittelu
- Suunnittellaan materiaaleilla, jotka ovat hiilivarastoja tai hiilinieluja



Hiilijalanjäljen sääntely ja sitoumukset Suomessa

Suomen valtion tavoitteet



Suomi on hiilineutraali ja Suomen talous perustuu kiertotalouden mukaisiin toimintatapoihin vuoteen 2035 mennessä



Rakentaminen perustuu kiertotalouden mukaisiin ratkaisuihin ja tavoitteena on edistää mm. kierrätystä, moduuli- ja puurakentamista sekä uudelleenkäyttöä.



Rakennuksia käytetään entistä tehokkaammin ja vajaakäyttö vähenee

Suomen valtion tavoitteet



Suurin osa Suomen rakennuksista, infrastruktuurista ja rakennustuotteista tehdään kierrätetyistä, uusiutuvista tai vähähiilisistä raaka-aineista vuoteen 2035 mennessä

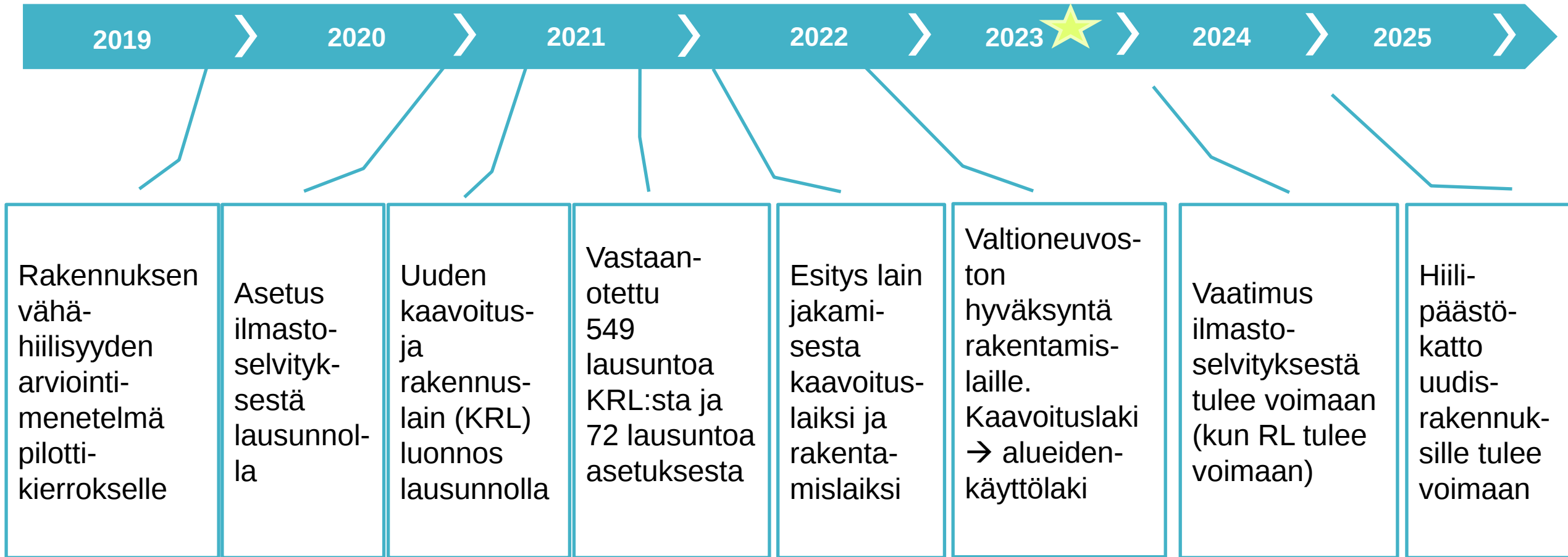


Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälkeä säädellään vuoteen 2025 mennessä



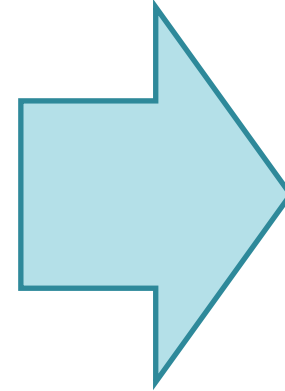
45% julkisista rakennuksista rakennetaan puusta vuoteen 2025 mennessä (opetusrakennuksille tavoitetaso on 65 %) (Puurakennus = 50 % rungosta on valmistettu puusta)

Rakennusalan hiilipäästöjä ryhdytään sääntelemään



Uusi rakentamislaki voimaan 1.1.2025

- Työkaluja ilmastonmuutoksen torjuntaan
 - Hiilijalanjäljen laskenta
 - Laskentamenetelmää testattu vuodesta 2019
 - Raja-arvot rakennustypeille
 - Elinkaariominaisuudet rakennuksen laatuvaatimukseen
 - Joustavuus
 - Säilyvyys
 - Uudelleenkäytettävyys
 - 70 % materiaalihyödynnysaste (sekä työmaat että purkujätteet)
- Alan digitalisaatioon liittyvät asetukset
- Materiaaliseloste



Täydentäviä
asetuksia ei ole
vielä muotoiltu

Vähähiilisyyttä koskevia vaatimuksia kaavoitus- ja rakennuslaissa (lausuntokierroksella ollut luonnos)



Rakennus tulee suunnitella ja rakentaa vähähiiliseksi. Rakentamislupaa haettaessa on esitettävä ilmastaselvitys, jossa laskelmalla arvioidaan rakennuksen hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki.

- Ilmastaselvityksestä säädetään ympäristöministeriön asetuksella vähähiilisyyden arviointimenetelmästä

Hiilijalanjälki ei saa ylittää käyttötarkoitukseluokittain säädettyä raja-arvoa

- Rakennuksen hiilijalanjäljen raja-arvot annetaan myöhemmin valtioneuvoston asetuksena
- Hiilijalanjäljen raja-arvojen olisi perustuttava rakennuksessa koko elinkaaren aikana käytettyyn energiaan ja materiaaleihin

The image shows a stylized map of Europe in shades of blue. Overlaid on the map are the twelve white stars of the European Union flag, arranged in a circle. The word "TAXONOMY" is written in large, white, bold, sans-serif capital letters across the middle of the map.

TAXONOMY

EU-taksonomia

EU-taksonomia määrittelee, mikä katsotaan kestäväksi taloudelliseksi toiminnaksi.

Taksonomia-asetus koskee:

1. Kaikkia EU:n jäsenvaltioita vuoden 2022 alusta alkaen (raportointivelvoite)
2. Rahoitusmarkkinoiden toimijoita ja yksityisiä sijoittajia, jotka rahoittavat EU-alueella
3. Suuret (yli 500 henkilöä) pörssiyritykset ja konsernit, jotka ovat nfrd-velvoitteen alaisia
4. Myöhemmin muita toimijoita
5. Välillisesti kaikkia rakennushankkeita, joiden (potentiaalisia) investoreita tai rahoittajia se koskee tai jotka haluavat sitä vapaaehtoisesti soveltaa

EU-taksonomian toimenpidekriteerit

1

Vaikutettava merkittävästi vähintään yhteen kuudesta tavoitteesta:

1. *ilmastonmuutoksen hillintä*
2. *ilmastonmuutokseen sopeutuminen*
3. *veden ja merellisten resurssien kestävä käyttö ja suojele*
4. *siirtymä kiertotalouteen*
5. *jätteen ehkäisy ja kierrätys, saasteiden ehkäisy*
6. *terveiden ekosysteemien suojele*

2

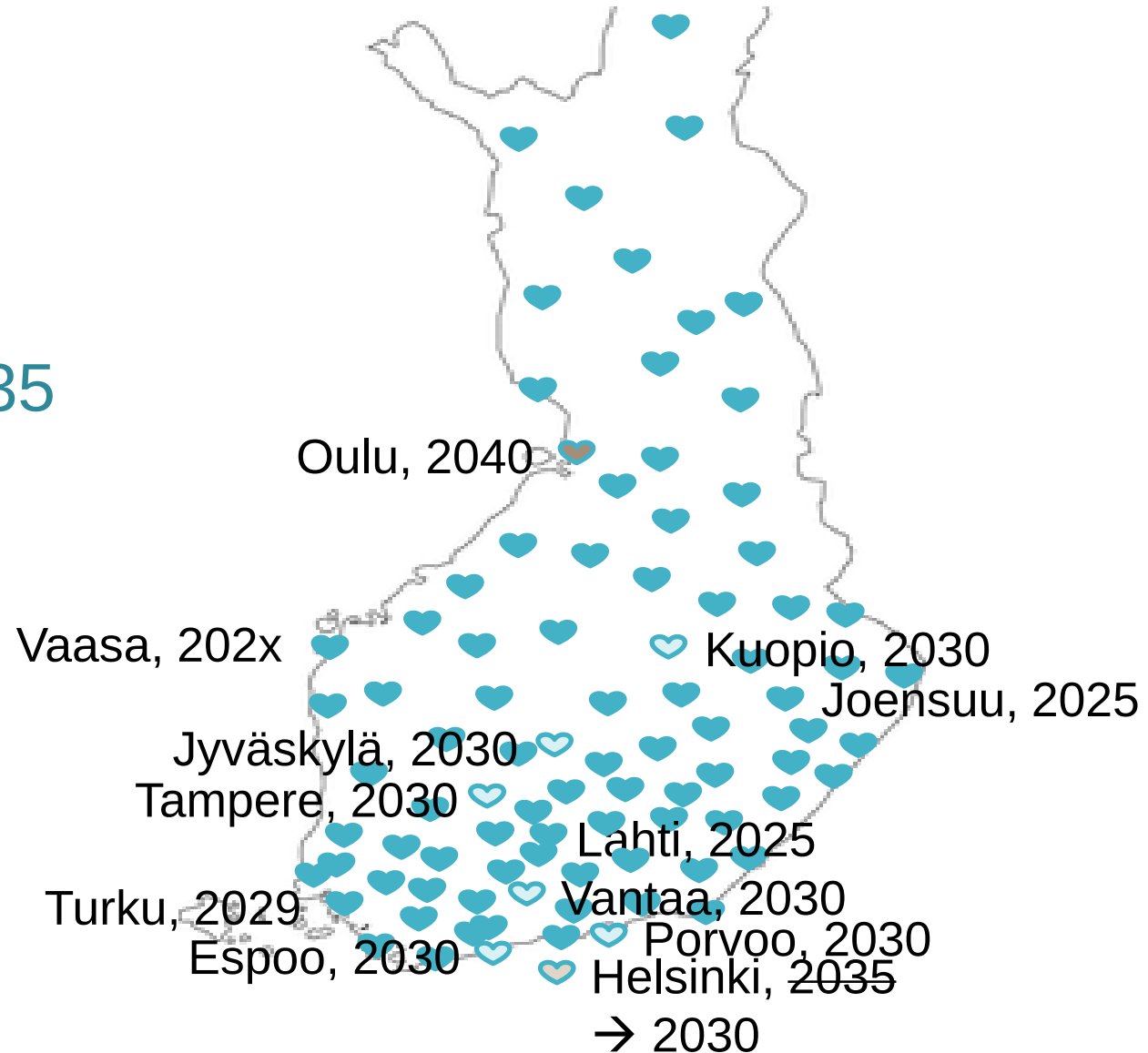
Ei tuota merkittävää haittaa viidelle muulle tavoitteelle
(Do No Significant Harm –periaate, DNSH)

3

Oltava ihmisoikeusperiaatteiden
mukainen (YK, OECD, ILO)

Kunnat ja kaupungit odottavat hiilineutraalia

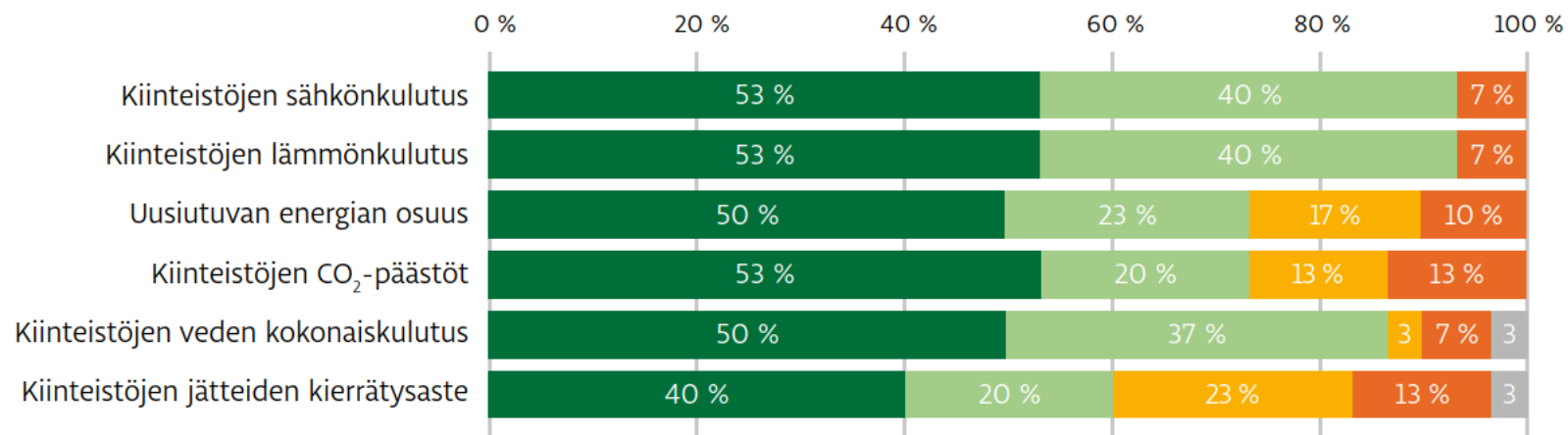
Hiilineutraali Suomi 2035



Kira-alan yritysten ilmastotavoitteita

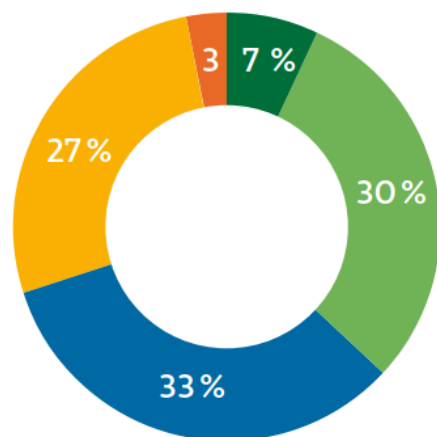
Raportoiko organisaationne seuraavia kiinteistöjen ympäristötunnuslukuja?

■ Kyllä, julkisesti saatavilla ■ Kyllä, vain organisaation sisäiseen käyttöön ■ Emme vielä, mutta lähitulevaisuudessa kyllä
■ Emme raportoi ■ En osaa sanoa



Lähde: KTI, Vastuullinen kiinteistöliiketoiminta 2021

Onko organisaationne määritellyt tavoitetason ja aikataulun kiinteistöjen päästövähennyksille?



■ Kyllä, olemme sitoutuneet ilmastotieteen mukaiseen kiinteistöjen päästövähennyksiin tähtäävään aloitteeseen (esim. Science Based Target -aloite)
■ Kyllä, olemme sitoutuneet muuhun aloitteeseen / sitoumukseen, jonka tavoitteena on kiinteistöjen päästövähennykset
■ Kyllä, olemme itse määritelleet tavoitetason ja aikataulun
■ Ei vielä, mutta lähitulevaisuudessa kyllä
■ Ei ole



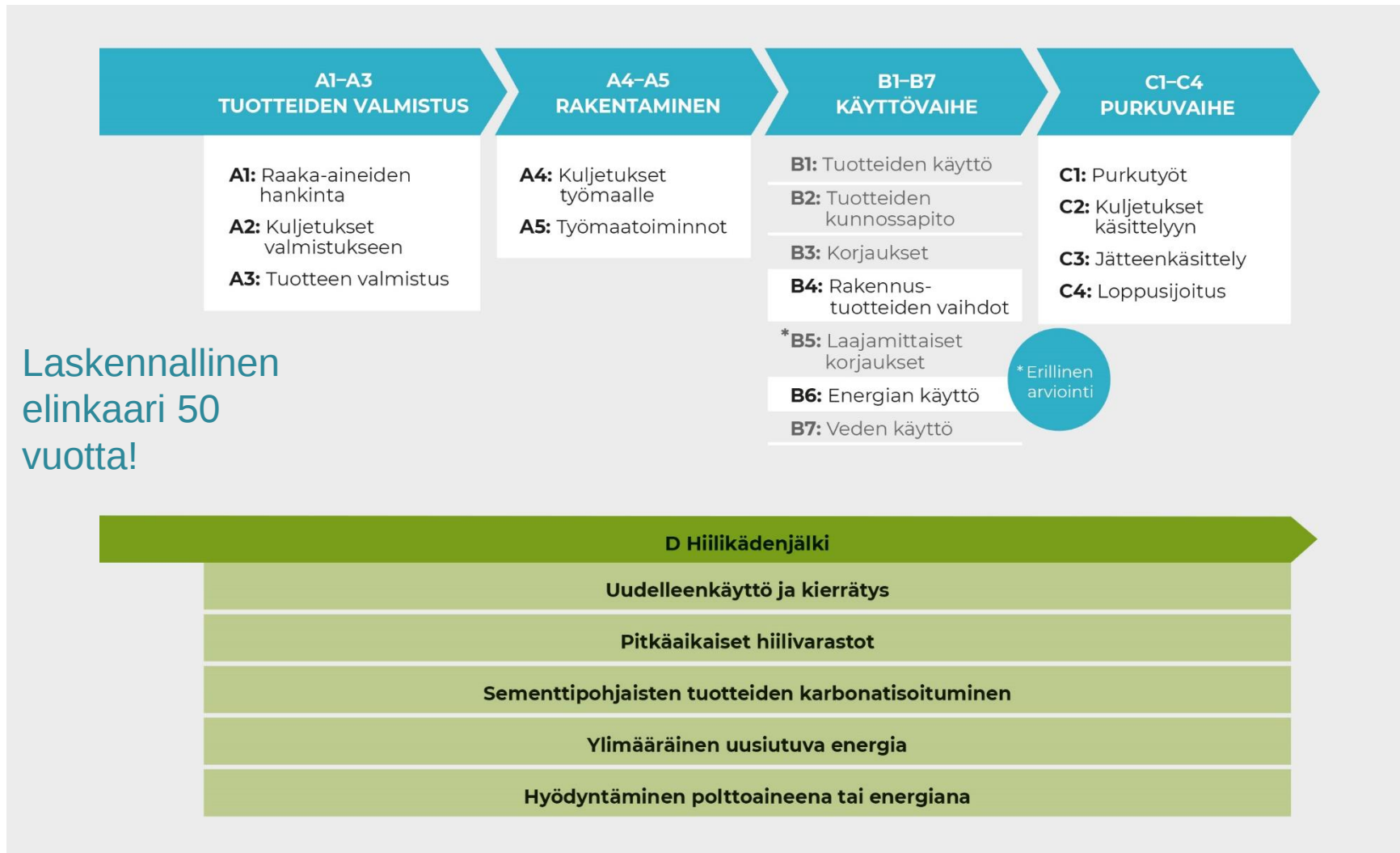
YM:n Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä

Hiilijalanjäljen laskeminen

- ✓ Ympäristöministeriön laatima *Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä*
=> kansallinen, yhtenäinen menetelmä
- ✓ Pilottiversio julkaistu 2019
- ✓ Lausuntoversio julkaistu ja päivityskierros 2021
- ✓ Kattaa uudis- ja korjausrakentamisen
- ✓ Sovelletaan 50 vuoden laskennallista elinkaarta
- ✓ Ilmastaselvitys pakolliseksi, kun RL astuu voimaan

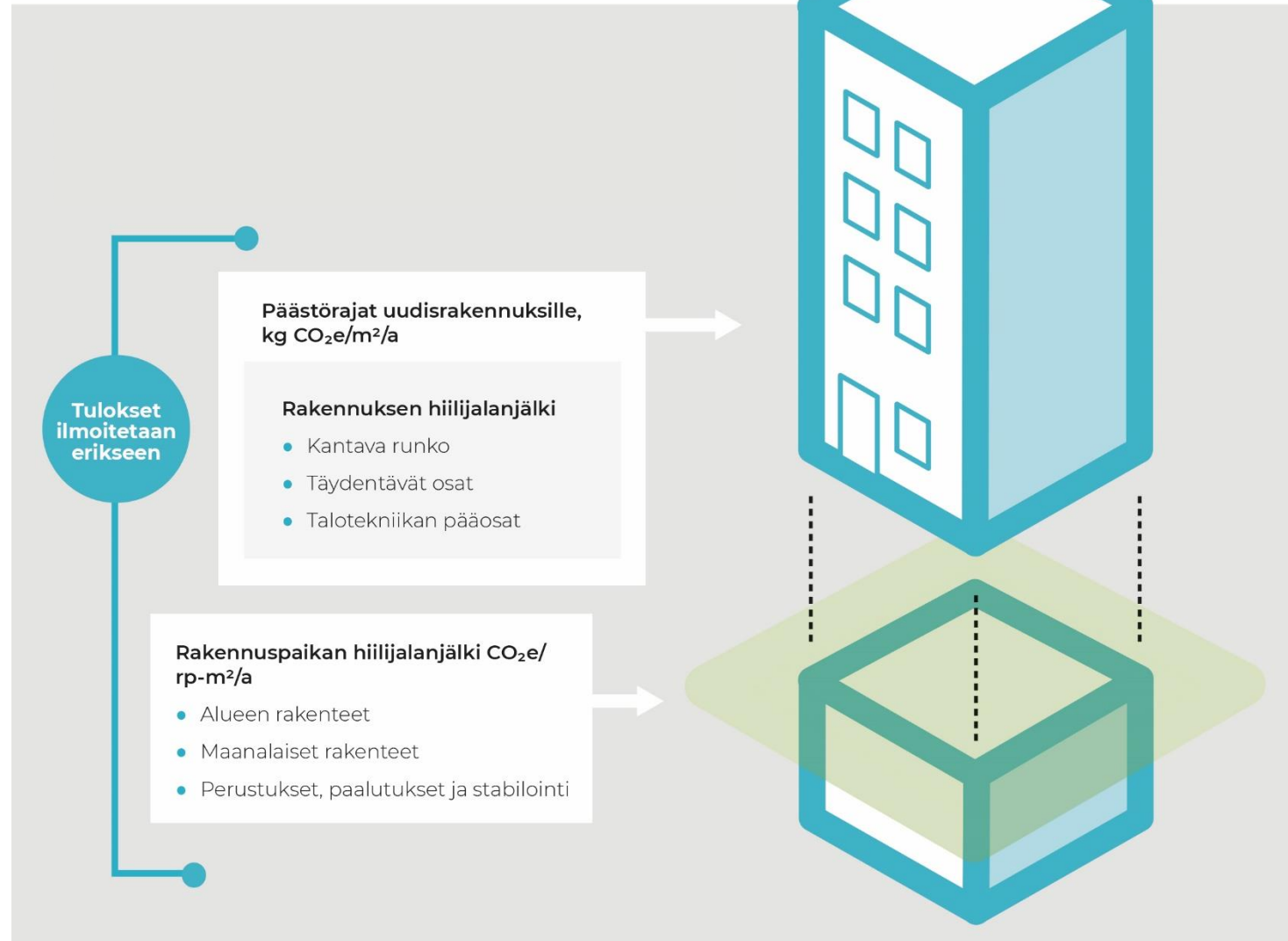


Ympäristöministeriön vähähiilisyyden arviointimenetelmä



Ilmastaselvityksessä esitettävät tiedot

- ✓ Hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki raportoidaan erikseen rakennuksen ja rakennuspaikan osalta
- ✓ Raja-arvot koskevat vain rakennusta



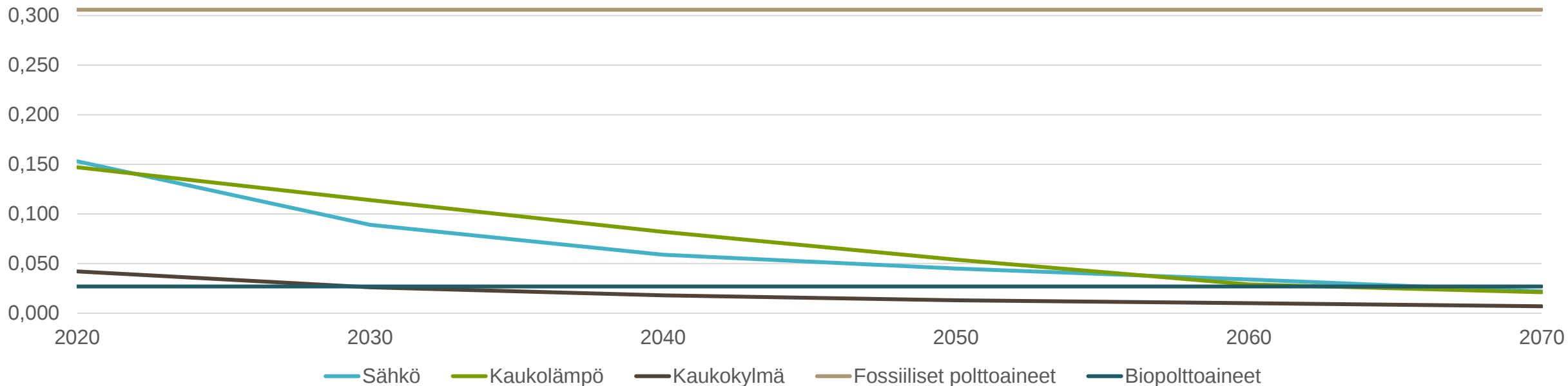
Ilmastaselvityksen lähtötiedot, B6

Energiatodistus

- Rakennuksen lämmitetty nettoala
- Energiankulutus ja -tuotantotapa: lämmitys, jäähdytys ja sähkö

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIAEHDOKKUUDESTA				
Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus				
Lämmitetty nettoala, m²	2414.5			
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Kaukolämpö / Kaukolämpö			
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Koneellinen ilmanvaihto LTO:lla			
Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m² vuosi)		
Sähkö	102834	43	1.70	72.4
Kaukolämpö	388662	161	0.70	112.7
Kaukojäähdytys	773	0	0.40	0.1
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	49739	20.6		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				186

Päästökertoimet CO2data.fi

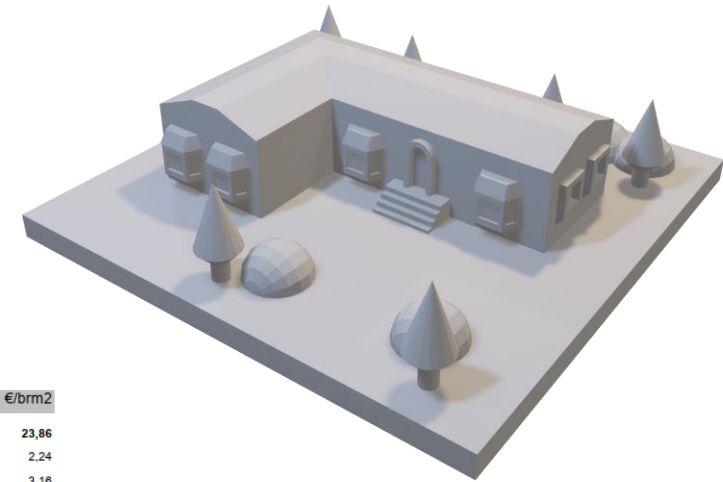


Ilmastaselvityksen lähtötiedot, A1-A3, A4 ja B4

Materiaalimäärät (HUOM! Myös hukka)

- Tietomallit
- 2D-suunnitelmat
- Määräluettelot
- Talotekniikan määrät neliöpohjaisesti
- Kuljetusmatkat ja –välineet
- 2019 menetelmässä neliöpohjainen taulukkoarvo, lausuntomenetelmässä arvioitava materiaaleille erikseen

Materiaalien elinkaari huomioitava →
montako vaihtoa tapahtuu 50 vuoden aikana



Luokka	Nimi	Määrä	Yks	Yks/bm2	€/yks	€	€/bm2
15	Salaojat ja putkijohdot					201 407	23,86
	Rakennusten salaojat	283	jm	0,033	67,03	18 942	2,24
	Autohallin salaojat	398	jm	0,047	67,03	26 706	3,16
	Pihan salaojat	77	jm	0,009	67,03	5 181	0,61
	Hulevesien viivytys ja viivytyskaivot	1	erä	0,000	53 196,27	53 196	6,30
	Rasvanerotuskaivo	1	erä	0,000	4 331,26	4 331	0,51
	JV viemärit aputyöt+ KL ja tonttivesijohdot	244	jm	0,029	69,64	16 964	2,01
	Pihan SV viemärit	290	jm	0,034	84,02	24 388	2,89
	Pihakannen SV viemärit ja kattokaivot	210	jm	0,025	162,11	34 046	4,03
	Ulkopuolisten muovikaivojen asennusten aputyöt ympäryssorineen, sis. kansien asennukset	16	kpl	0,002	36,90	590	0,07
	Alueen kaivot: PVK-kaivo 1000, h=2250 mm + sadevesiviemärikaivot	1	erä	0,000	11 174,00	11 174	1,32
	Alueen sähkökanaalikaivot mahdollista louhintaa ei huomioitu Arvio	250	jm	0,030	23,55	5 888	0,70
16	Täyttö ja tiivistys					215 378	25,52
	MV -laatan murskerarina 300 mm	2 913	m2	0,345	13,83	40 291	4,77
	Perusmuurin vierustäyttö h=2500 mm: salaojituskerros 200 mm + routimaton sora 500 mm + suodatinkangas		jm				
	Perusmuurin vierustäyttö h=4200 mm: salaojituskerros 300 mm + routimaton sora 500 mm + suodatinkangas	137	jm	0,016	146,23	20 033	2,37
	AP01 AH MV-laatan alustäyttö: salaojasora 300 mm (0..16) + 2x suodatinkangas, täytesora 300 mm (SrM 0..32)	2 400	m2	0,284	27,23	65 358	7,74
	AP1.2 :MV-laatan alustäyttö: salaojasora 300 mm (0..16) + suodatinkangas + täytesora 200 mm (SrM 0..32)	513	m2	0,061	22,23	11 410	1,35
	AP3:Kantavan alapohjan alustäyttö: salaojasora 200 mm (0..16) + suodatinkangas KL11	1 670	m2	0,198	6,74	11 262	1,33
	Rakennusalueen täyttö yli 1 m , sora 0.32 mm, kuljetus 30 km	2 042	m3	0,242	32,82	67 024	7,94

YLÄPOHJA		1:10
PIR-LÄMMÖNERISTYS		YP1
30 mm	VEDENERISTYS, RIL 107-2012 LUOKKA VERO, KUMIBITUMIKERMIT TUOTELUOKAT TL2 + TL2, KINNITYS ALUSTAN KAUTTAALTAAN HITSATEN TAI KUUMABITUMILLA LIMATEN PALOLUOKKA B-s1,d0	
240 mm	KIVA (min. 600PJ) UURITETTU PINTAKERROSERISTE (30 mm), PALOLUOKKA min. A2-s1, d0, URAT ALARINASSA, LAMBOA DESINGSD,0200mmK, PAROC RCB 80g T41 SOVER QL-TOPPU MEKAANINEN KINNITYS ERIL. SUUN. MUKAAN (Joustavat kinnikkeet esim. Big Roc)	
20..180 mm	PIR-ERISTE, ESIM. KINGSPAN THERMIA (TP26) (120 + 120 mm) LAMBDA DESINGSD,0200mmK ASENNUS VALMISTAJAN OHJEEN MUKAAN, MM. LIMITYS, JIIRIT HÖYRYNSULKU, KUMIBITUMIMATTO BH1, BH2 RIL 107-2012 (KAIS 1703000), KUUMABITUMILLA ALUSTAN LIMATEN JA SAUMALIMATEN (TYÖNAIKAINEN SUOJA) KALLISTUSBETON, >130, NIVÖS JIIRISSÄ, PUHBIERTO ONTELOAATTA RAKENNESUUNNITELMIEN MUKAAN TARVITTAESSA PAKKALISSET KALLISTUKSET LÄMMÖNERISTYKSEN PÄÄLLÄ ESIMERKIKSI KUIVALLA KEVYTSAURAUSSKEELLA KUIVINNOHJALUET > 1.50 SUURET YLI 2400 m2 KATTOPINNAT ON JAETTAVA OSIN SOVELTUVALLA PALOKATKOLLA U-ARVO: 0,09 W/mK PALONKESTÄVYYSKAI: REI 60	

Ilmastaselvityksen lähtötiedot

Ns. neliöpohjaiset taulukkoarvot

- A4 Kuljetukset: 2019 menetelmässä on, mutta lausuntoversiossa tarkempi materiaalikohtainen arviointi
- A5 Työmaatoiminnot
- C1 Purkutyömaatoiminnot
- C2 Kuljetukset: 2019 menetelmässä on, mutta lausuntoversiossa tarkempi materiaalikohtainen arviointi
- C3 Jätteenkäsittely
- C4 Loppusijoitus

Construction, residential building

Rakentaminen, asuintalo

Konstruktion, bostadshus

46 kg CO₂e /m²

KONSERVATIIVINEN ARVO RAKENTAMISLUVAN HAKEMISEEN, GWP (A5)

Päästötietoja

- [Rakentamisen päästötietokanta \(CO2data.fi\)](https://co2data.fi/)
- Ympäristöseloste eli EPD (Environmental Product Declaration)
 - <https://cer.rts.fi/epd-ymparistoseloste/>
 - https://www.epd-norge.no/?lang=no_NO
 - <https://www.environdec.com/home>
 - <https://www.eco-platform.org/home.html>
- Muut rakennusmateriaalien päästötietokannat
- Muut tietolähteet

Rakentamisen päästötietokanta

Tervetuloa käyttämään kaikille avointa ja maksutonta rakentamisen päästötietokantaa! Palvelusta selviää Suomessa käytössä olevien rakennustuotteiden sekä rakentamisen prosessien ja palveluiden keskimääräisiä päästötietoja. Tavoitteena on yhdenmukaistaa rakennusten koko elinkaaren aikaisten ilmastovaikutusten laskentaa - ja edistää siten vähähiilistä rakentamista.

Päästötiedot on koottu helpoiksi tulossivuiksi, minkä lisäksi tutustua voi myös tarkempiin taustaselvityksiin. Palvelu toimii ensivaiheessa englanniksi, ja se täydentyy myöhemmin suomen- ja ruotsinkielisillä sisällöillä.

Ylläpidosta ja kehittämisestä vastaa Suomen ympäristökeskus SYKE ympäristöministeriön toimeksiannosta.

Lisätietoja CO2data-palvelusta.

Palvelua kehitetään edelleen, anna meille palautetta.

Mistä on kyse? Usein esitetyt kysymykset.

Hae	Hae	Oma luettelo
----------------------------------	------------------------------------	---

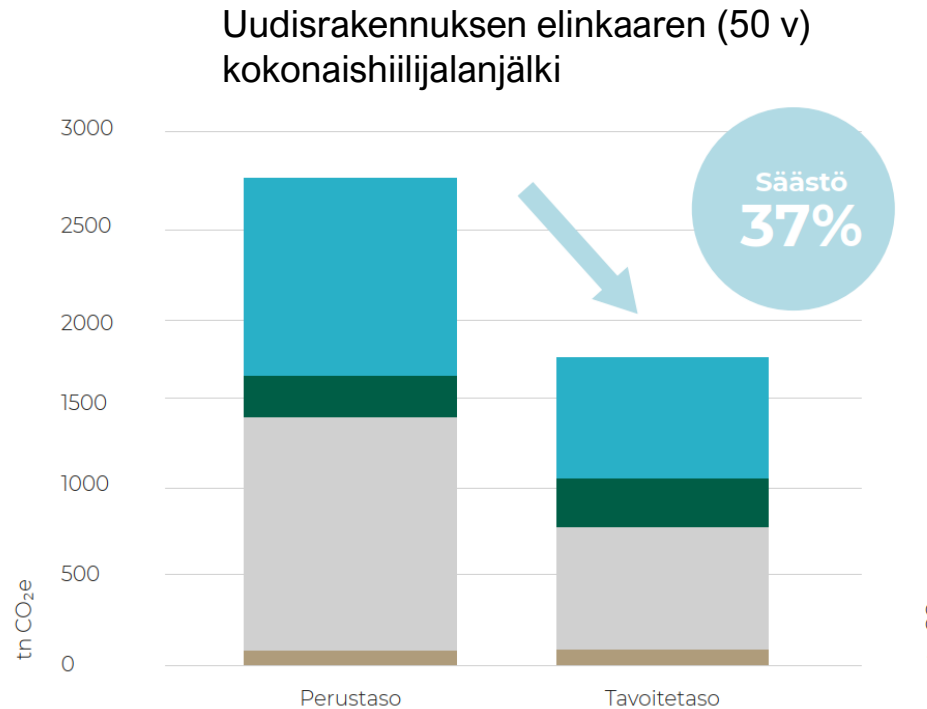
 - Luokka

TUOTTEET	PALVELUT JA PROSESSIT
Lämmön- ja vedeneristys	Energiapalvelut
Rakennuslevyt	Kuljetuspalvelut
Betonituotteet	Rakentaminen
Teräs- ja metallituotteet	Purkaminen ja purkutuotteiden käsittely
Puutuotteet	
Mineraali- ja lasituotteet	JÄRJESTELMÄT
Lattipäällysteet ja pintamateriaalit	Talotekniikka
Talotekniset tuotteet	Käyttöiät
Täydentävät rakennustuotteet	
Pohja- ja piharakentamisen tuotteet	



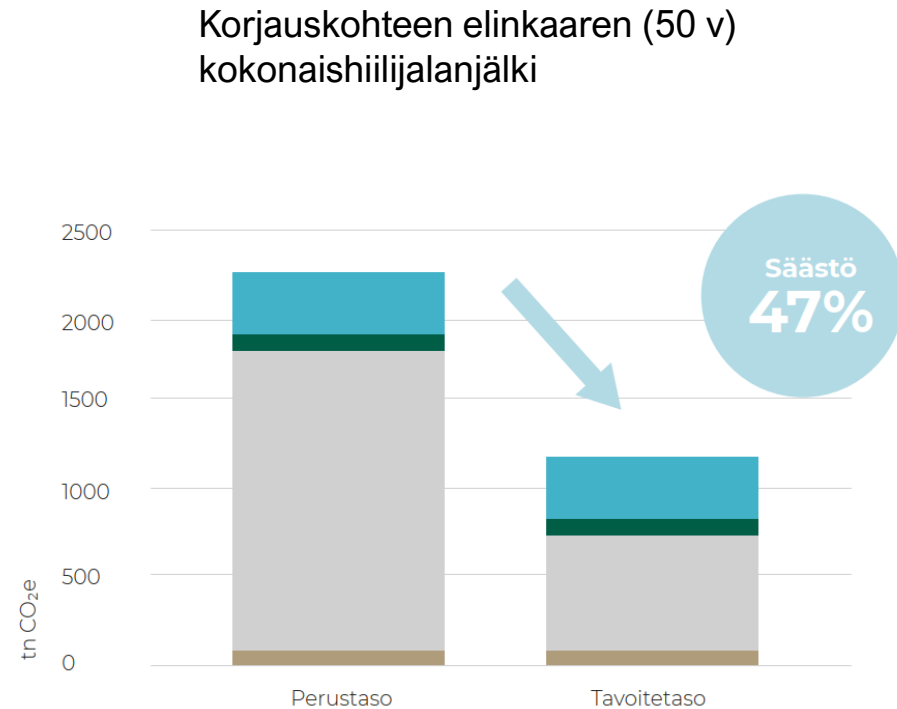
Keskeisimmät vaikuttamisen mahdollisuudet

Hiilijalanjäljen vertailutaso ja säästöt case-hankkeissa



Rakennustuotteiden valmistus ja kuljetukset A1-A4

Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)



Rakennuksen käyttö, B4 ja B6

Työmaatoiminnot A5

Miten hiilijalanjälkeen voi vaikuttaa? - Energia



1 Korkea energiatehokkuus

Energiahukan minimointi

- Energiatehokkaat rakenteet, ikkunat ja ovet
- Korkea rakenteiden tiiveys
- Lämmöntalteenoton hyödyntämisen maksimointi, mm. huippuimureiden kautta hukattavan energian talteenotto

Korkea sähköenergiasuhde

- Tuotetaan valaistus korkealla valoteholla

Energiatehokkaat laitteet

- Korkeat vuosihyötysuhteet kompressorijärjestelmille
- Korkea vuosihyötysuhde ilmanvaihdon lämmöntalteenotolle

Järjestelmien elinkaaritarkasteluun perustuvat valinnat

- Tarkastelujakso noin 20–25 vuotta huoltoineen ja uusimisineen

2 Uusiutuvan energian käyttö

Energian tuotantojärjestelmän valitseminen pääasiallisesti uusiutuvista lähteistä

- Tuulisähkö, vesisähkö, aurinkoenergia, biomassalämpö

Energian tuottaminen tontilla/kiinteistöllä

- Maalämpöjärjestelmän käyttäminen ylempänä luetelluista tuotetulla sähköllä

3 Kiertoenergiaratkaisut

Rakennuksen tai korttelitason sisäisen energiataseen tarkastelu ja sen perusteella energiakierrätystoimenpiteet

- Serveritilojen jäähdytysenergian käyttäminen käyttövedenlämmitykseen

Miten hiilijalanjälkeen voi vaikuttaa? - Materiaalit



4 Korkea materiaalitehokkuus

Optimoidut, materiaaleja säästävät rakenneratkaisut

- Suunnitellaan korkean mitoituskäyttöasteen mukaisesti esim. betonirakenteiden mitoitus todellisen käyttöasteen mukaan
- Kantavat rakenteet tulee kokonaisoptimoida (ettei sorruta pystyrakenteiden osaoptimointiin, jolloin vaakarakenteissa joudutaan kasvattamaan massoja)
- Saman arvoisten rakenteiden vertailu, esim. korkean akustiikan väliseinä (akustinen kipsilevy akustisella rangalla) vai tuplakipsi-tuplaseinä, joka on akustisesti yhtä hyvä ja säästää neliöitä ja materiaalia ainakin 50 %
- Tuoteratkaisut, jotka auttavat materiaalien optimoinnissa (esim. FF-floor, joka vähentää alapohjaan tarvittavaa betonimäärää)

5 Vähähiiliset tai hiilinegatiiviset materiaalit

Pienipäästöiset tuotteet

- Valmistuksen energiankulutus on pieni ja/ tai vihreä verifioidusti
- Materiaalien valmistuksen takia ei synny päästöjä, tai ne voidaan ottaa talteen
- Materiaalit tuodaan läheltä, jolloin kuljetuksen päästöt minimoituvat

Uusiomateriaalia hyödyntävät materiaalit

- Ks. materiaalien kiertotalous

Luonnolliset materiaalit

- Puu, olki, lampaan villa, hamppu, savi

Valitaan tuotteita, joilla on ympäristöseloste, EPD

6 Materiaalien kiertotalous

Uusiomateriaalia hyödyntävät materiaalit

- Lasivilla, selluvilla, Delta Beam Green, Rudus vihreä betoni, Oivasementti, Foamit

Materiaalien elinkaariominaisuudet

- Huollettavuus, korjattavuus, pitkäaikaiskestävyys, muuntojoustavuus, purettavuus, uudelleenkäytettävyys

Elinkaaren päätteeksi kierrätettävät haittaineettomat materiaalit

Miten hiilijalanjälkeen voi vaikuttaa? - Työmaa



7 Vähäpäästöinen/ päästötön työmaa

Työmaan energiatehokkuus ja päästötön energia

- Työmaatilojen ilmanvaihdon LTO
- Lämmön tuottaminen lämpöpumppu-
tekniikoilla yli 30 m2:n tilakokonaisuuksissa
- Lämmityksen tuottaminen päästöttömästi
(ks. kohta uusiutuvan energian käyttö)

Kaluston logistiikan päästöttömyys

Optimoidaan kaluston tarve ja käyttö

Logistiikan optimointi

8 Työmaan kiertotalous

Minimoidaan hukka

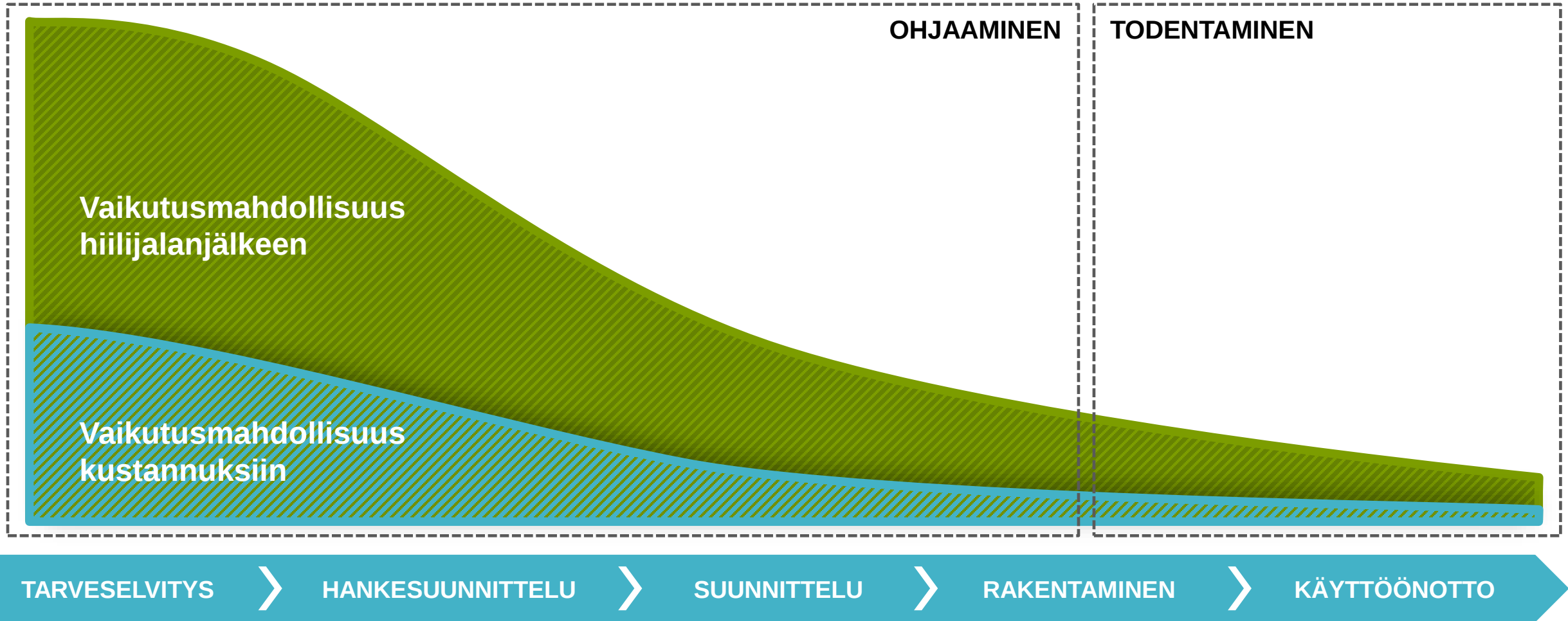
- Myydään ylijäämä mm. tuotevalmistajille
- Tilataan vain tarpeeseen

Materiaalipassi/tuoteseloste

- Dokumentoidaan käytetyt tuotteet
ja materiaalit ominaisuuksineen
elinkaaren aikana tapahtuvaa
korjaamista, huoltamista, purkamista ja
uudelleenkäyttöä varten

Lajittelu ja jätteen hyödyntäminen etusijajärjestyksen mukaan urakka- ohjelman tavoitteiden mukaisesti

Vaikutusmahdollisuudet elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen



Esimerkki – Päästövähennyspotentialin tunnistaminen

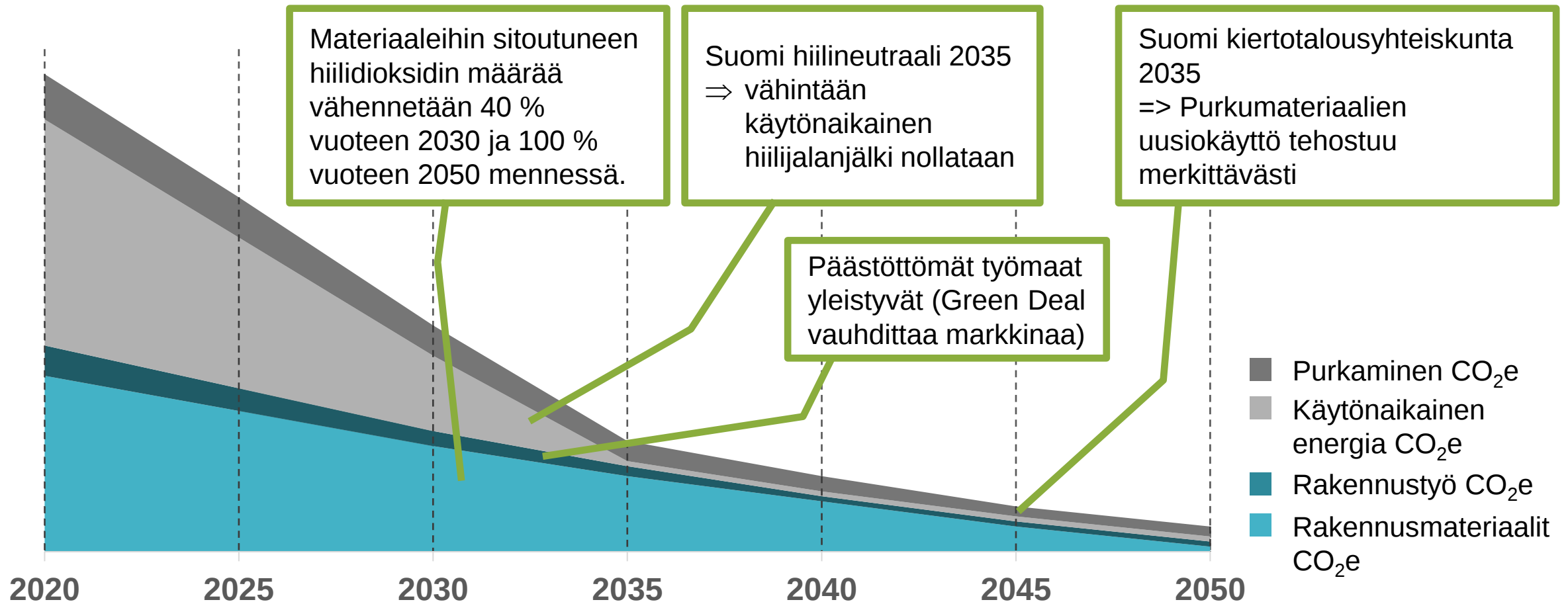
Säästötekijä	Hiilijalanjälki [kg/CO _{2e}]	Säästö Kokonais- hiilijalanjäljestä	Kustannusvaikutus
Aluerakenteet	0,2	1 %	Pieni
Vähäpäästöisemmän betonin käyttö	1,6	8 %	Hankintahinta on sama, otettava huomioon pidempi lujuuden kehitysaika
Hiilineutraalit lattiamateriaalit, desibeliseinien vähähiilinen vaihtoehto, puiset väliseinärungot	0,4	2 %	Noin tuplahinta normaaliin verrattuna, mutta materiaalia tarvitaan vähemmän -> kustannussäästö
Ikkunamateriaalit	0,2	1 %	
A-Energialuokka	3,6	18 %	
Aurinkosähköjärjestelmä	0,4	2 %	Merkittävä alkuinvestointi
Maalämpö	1,8	9 %	

Elinkaarivaikutusten ohjaaminen järjestelmällisesti



Valitse hankkeeseen sopivin työkalusi!

Tavoite: rakennushankkeiden hiilijalanjälkitaso Suomessa





#vaadivähähiilistä
#BuildingLife

Elli Kinnunen
Kestävän kehityksen
teknologiavastaava
040 620 5076
elli.kinnunen@ains.fi

Verkostoidutaan LinkedInissä!

