



SISÄLLYS

Osa 1: Johdanto

Tässä osassa kerrotaan, millaista on ekologisesti kestävä rakentaminen ja asuminen, mikä on rakentamisen ja rakennetun ympäristön suhde ympäristökrisiin sekä mistä asumisen ja muun ihmisen hiilijalanjälki muodostuu ja kuinka sitä voi pienentää.

Ekologisesti kestävä talo pähkinänkuoressa	9
Miksi ekologisesti kestävää rakentamista?	15
Missä hiilidioksidipäästömme oikein syntyvät?	21
Luomumökkejä ja passiivitaloja	27
Monta tietä vähähiiliseen asumiseen	33
Elettiin sitä ennenkin	41
Ilmastonmuutoksen jälkeinen maailma	45

Osa 2: Kestävän pientalon ABC

Tässä osassa tarkastellaan teemoittain, miten kestävyys pientalorakentamisessa ja -asumisessa toteutuu niin uudis- kuin korjausrakentamisen näkökulmasta.

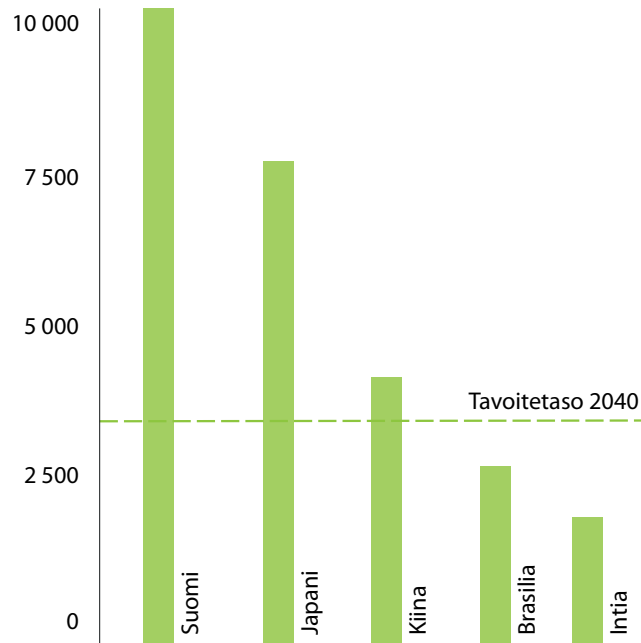
Liittyminen yhdyskuntarakenteeseen	51
Tontin pienilmasto ja luonto	57
Talon koko, muoto ja tilaratkaisut	61
Talon materiaalit	71
Omaa energiantuotantoa	79
Säästä sähköä	95
Vesipihi koti	101
Korjaa ja kierrätä kotona	105
Pihasta luonnonkeidas	109
Talon toteutus ja käyttö	117
Vanhassa vara parempi	121

Osa 3: Esimerkkikohteita

Tässä osiossa tutustutaan tarkemmin muutamaa esimerkkikohteeseen, jotka edustava erilaisia polkuja lähestyä vähähiilistä ekologisesti kestävämpää pientaloasumista.

Villa Solbranten	130
Rannanpeltotalo	135
Littoisten passiivitalo	138
Vihdin kaksi pientä ekotaloa	142
Talo Kissankäplä	144
Talo 540	154

Lähteitä ja lisälukemista	156
---------------------------	-----



ASUMISEN HIILIJALANJÄLKI ON KIRJAN PUNAINEN LANKA

- nyt keskiverto suomalaisen hiilijalanjälki kulutuksen 10 000 kg CO₂
- hiilijalanjälkiämme tulisi pienentää 80-90 % 2050 mennessä
- asumisen tavoitteellinen hiilijalanjälki 2050 vain 465 kg CO₂ / asukas
- onko tämä mahdollista nykyisillä tekniikoilla ja mukavuuksilla?

Lento Helsinki–Phuket–Helsinki

5264 kg CO₂e/henkilö

Lento Helsinki–Korfu–Helsinki

1257 kg CO₂e/henkilö

Lento Helsinki–Rovaniemi–Helsinki

390 kg CO₂e/henkilö

Kasvisruokavalio
820 kg CO₂e/henkilö/vuosi

Ravinto ilman punaista lihaa
1420 kg CO₂e/henkilö/vuosi

Ravinto keskimäärin
2 080 kg CO₂e/henkilö/vuosi

Bensa-autolla
1400 kg CO₂e/matkustaja/vuosi

Sähkö tai biokaasuautolla
235 kg CO₂e/matkustaja/vuosi

Sähköä ja biokaasua
19,4 kg CO₂e/asukas/vuosi

Paljonko on paljon?

Aikavälimerkkeinä hiilijalanjälki on vaikea havainnoida, koska ennen näitä ei ollut. Tällä aikavälillä on esimerkkejä eri elämän osa-alueiden hiilijalanjäljistä. Keskivertokasvuolosuhteiden hiilijalanjälki on nykyisellään 12–13 000 kiloa vuodessa, josta suurin osa on 3100 kiloa.

Jotta meidän ilmastomme ennaltaehkäisy on 1,5 asteeseen, tulee hiilijalanjälkeä vähentää vuoteen 2030 mennessä noin puoleen ja vuoteen 2050 mennessä 50–60 prosentilla. Tähän pyrkii myös EU:n 55 prosentin päästövähennysohjelma vuoteen 2035 mennessä.

Aurinko, tuuli ja vesi ovat hiilijalanjälkeä voi pienentää melko yksinkertaisin keinoin. Samalla eläytyy ruokaa ja terveyttä kokenut. Pienestä lihas- ja kasvisruokavaliosta siirtyminen auttaa vähentämään hiilijalanjälkeä. Usein yksi teko, kuten auton tai talon energiatilanteen vaihto voi kertakertaista pienentää hiilijalanjälkeä merkittävästi.

Tee itsellesi hiilijalanjälki, ja näet mitä kaikkea eläytyt vuoteen 2030 mennessä. Mitä sinun on helpointa vähentää, autamme teknisiä vaihtoehtoja – ja näet itse et hiilijalanjälkeä vähentää helppoja.

* Lähde: Eurostatin ja Eurostatin mukaan, ja hiilijalanjälki

** Pienet hiilijalanjälki on hiilijalanjälki, ja hiilijalanjälki on hiilijalanjälki. Pienet hiilijalanjälki on hiilijalanjälki, ja hiilijalanjälki on hiilijalanjälki. Pienet hiilijalanjälki on hiilijalanjälki, ja hiilijalanjälki on hiilijalanjälki.

Asuminen keskimäärin Suomessa

3100 kg CO₂e/henkilö/vuosi

Uusiutuvia energiamuotoja
hyödyntävä passiivitalo,
5 henkeä,
245 kg CO₂e/asukas / vuosi *

Pieni rintamamiestalo,
jossa ilma-vesi lämpöpumppu,
4 henkeä,
318 kg CO₂e/asukas / vuosi **

MONTA TIETÄ VÄHÄHIILISEEN ASUMISEEN



RANNANPELTOTALO

- ostoenergiaa 15 592 kWh/v
- päärakenteiden hiilijalanjälki 14 000 kg CO₂
- asumisen hiilijalanjälki 374 kg CO₂ / asukas (2 henkeä)



LITTOISTEN PASSIIVITALO

- ostoenergiaa 9 600 kWh/v
- päärakenteiden hiilijalanjälki 58 000 kg CO₂
- asumisen hiilijalanjälki 335 kg CO₂ / asukas (5 henkeä)



1940-LUVUN TALO

- ostoenergiaa 12 000 kWh/v
- päärakenteiden hiilijalanjälki 0 kg CO₂
- asumisen hiilijalanjälki 318 kg CO₂ / asukas (4 henkeä)

Talo, sijainti, valmistumisvuosi	Lämmi- tettävä ala	Asuk- kaita	Energia- ja ilmanvaihtojärjestelmä			Ostoenergiaa yhteensä kWh/vuosi		Talon energiankulu- tuksen hiilijalanjälki vuodessa		Pääraken- teiden hiili- jalanjälki	Asumisen hiilijalanjälki (rakentaminen + käyttö) vuodessa			Kohde mainittu kirjan sivulla
						talo	m²	talo	asukas		talo	m²	asukas	
Villa Solbranten, Espoo, 1978	100– 225 m²	4	Puulämmitys + aurinkokeräin; painovoi- minen iv			13 507	60	974 (405*)	244 (101*)	-	-	-	-	9, 114, 130–133
IEA5, Pietarsaari, 1994	166 m²	2,6	Maalämpö + aurinkolämpö + aurinko- sähkö; koneellinen iv			7 600	46	806	310	-	-	-	-	98
Tapanilan ekotalo, Helsinki, 1997	217 m²	5	Kaukolämpö; painovoimainen iv			26 500	112	2 520	630	-	-	-	-	66, 76, 102
Rannanpelto, Suomusjärvi, 1997	155 m²	2	Puulämmitys + aurinkokeräin; koneel- linen iv			15 592	101	817 (468*)	408 (234*)	14 000	1096	7,07	548 (374*)	33, 112, 128– 129, 135–139
Tikkurilan passiivitalo, 2009	187 m²	2	Ilmanvaihdon tuloilmalämmitys; koneel- linen iv			11 232	60	1 077	538	-	-	-	-	35
Kilon ekotalo, Espoo, 2010	188 m²	4	Maalämpö + varaavia tulisijoja; painovoi- mainen iv			14 100	75	1 381	345	-	-	-	-	61, 75
Littoisten passiivitalo, Kaarina, 2009	231 m²	5	Savukaasujen lämmöntalteenotto + aurin- kokeräin; koneellinen iv			9 600	42	516	103	58 000	1675	7,25	335	141–143
Passiivitalo, Oulu, 2011	164 m²	4	Pellettilämmity + aurinkokeräin; koneel- linen iv			11 200	68	769	192	21 000	1188	7,24	297	35
Talo Kissankäpälä, Espoo, 2015	180 m²	4	Maalämpö; painovoimainen iv			8 600	48	911	228	-	-	-	-	148–151
Vihdin ekotalo, Vihti, 2013	140 m²	5	Puu, aurinko; painovoimainen iv			14 400	102	1526 (432*)	382 (86*)	-	-	-	-	146–147
2000-luvun pientalo, Riihimäki, 2009	104 m²	2	Varaava tulisija, suora sähkö, ilmalämpö- pumppu; koneellinen iv, LTO			8 780	84	741	370	22 500	1190	11,44	595	34
1940-luvun pientalo, Vantaa, 1940/54	90 m²	4	ilma-vesilämpöpumppu; painovoimainen iv			12 000	133	1 272 (360*)	318 (90*)	-	-	-	-	35, 37, 89

TAULUKKO 1 Taulukkoon on koottu tietoja tässä kirjassa esiintyvien talojen energiankulutuksista ja hiilijalanjäljistä. Tulokset muuttuvat sen mukaan, tarkastelemmeko energiankulutusta vai hiilijalanjälkeä taloa, lämmitettävää neliötä tai asukasta kohden. Energiankulutustiedot perustuvat useiden vuosien – eräiden kohteiden kohdalla vuosikymmenten – kulutuksen seurantaan. Asukasluku on mittausajankohtana talossa asuneiden henkilöiden määrä.

Ostoenergialla tarkoitetaan taloon ostettua energiaa (sähkö ja kaukolämpö) tai polttoainetta (mm. puu, pelletti, öljy jne.). Talon energiankulutuksen (veden ja tilojen lämmitys sekä kaikki käytetty sähkö) hiilijalanjäljen laskennassa kukin energiamuoto (sähkö, poltettu puu jne.) on kerrottu erikseen ao. energiamuodon päästökertoimella (ks. taulukko 4 s. 81). Käytetyt energiamuotojen kertoimet kuvaavat ao. energiamuodon elinkaaren päästöjä: esimerkiksi aurinkoenergian kertoimessa on mukana laitteiden valmistus suhteutettuna niiden käyttöikään.

Sähkön kulutus on laskettu sähkön tuotannon keskipäästöillä (106 g CO₂e/kWh) sekä suluissa vihreän sähkön päästökertoimella (30 g CO₂e/kWh) niissä kohteissa, joissa käytetään vihreää sähköä. Rakennuksia on helpompi verrata, kun sähkönkulutuksen

päästöissä käytetään samaa kerrointa. Sähkön tuotannon päästöt laskevat, kun uusiutuvat energiamuodot, kuten tuulivoima, korvaavat kivihilellä tuotettua sähköä. Samalla asumisen päästöt laskevat kuin itsestään.

Päärakenteiden (talon perustukset, runko, väliseinät ja -pohjat, ovet, ikkunat, portaat jne.) hiilijalanjälkilaskenta perustuu Suomen ympäristökeskuksen keräämään rakentamisen päästötietokantaan (co2data.fi). Hiilijalanjälkilaskelmista puuttuvat ylläpito (huolto, korjaaminen, ym.) sekä purkuvaihe. Niiden osuus on 10–15 % rakennusvaiheen päästöistä. Rakentamisen hiilijalanjälkeä tarkas- tellaan yleisen käytännön mukaan 50 vuoden perspektiivissä eli rakentamisesta syntyneet päästöt jaetaan 50:llä vuositarkastelussa.

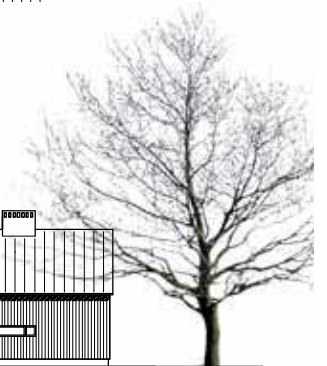
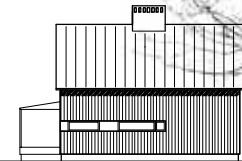
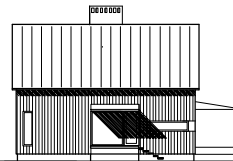
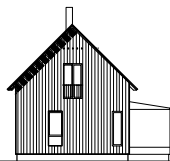
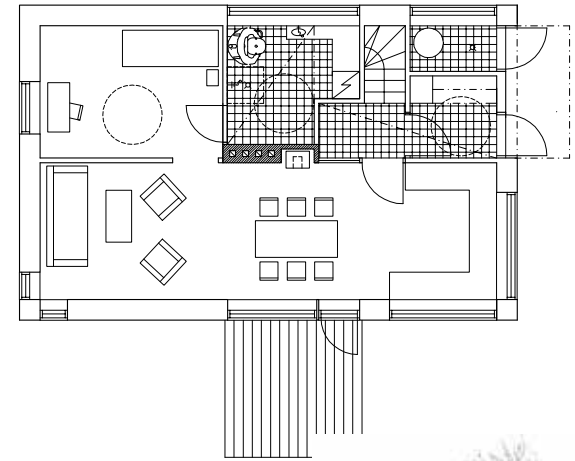
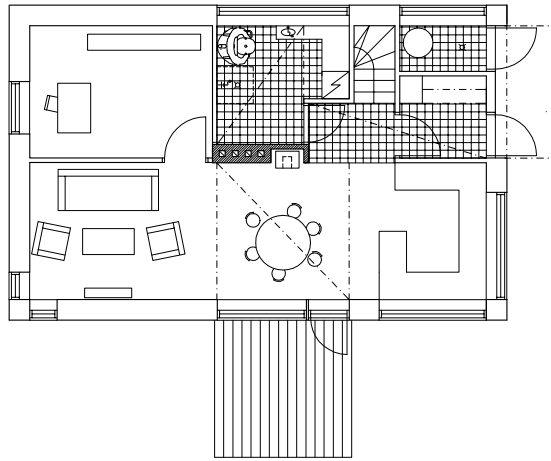
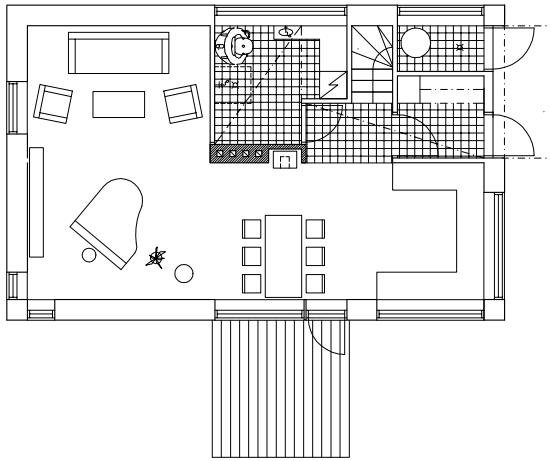
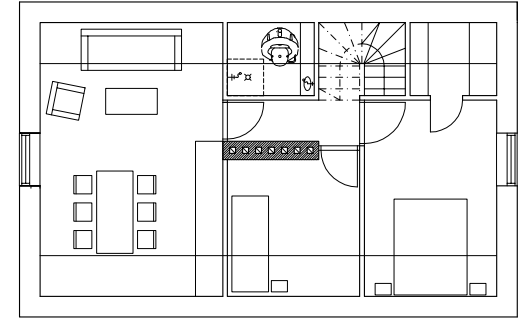
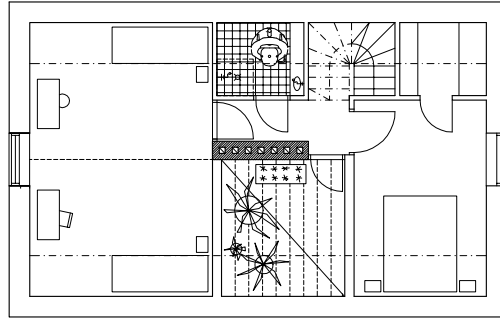
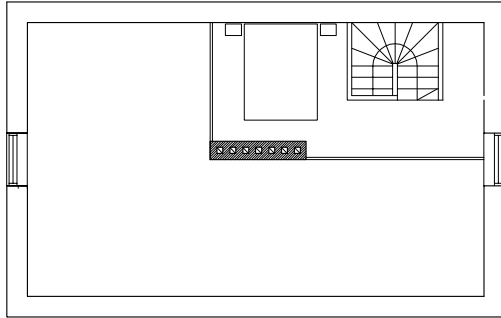
Asumisen hiilijalanjälkeen on laskettu mukaan käytön ja rakentamisen vuotuiset päästöt. Se kuvaa tilannetta nyt. Jälki pienenee energian tuotannon päästöjen vähetessä.



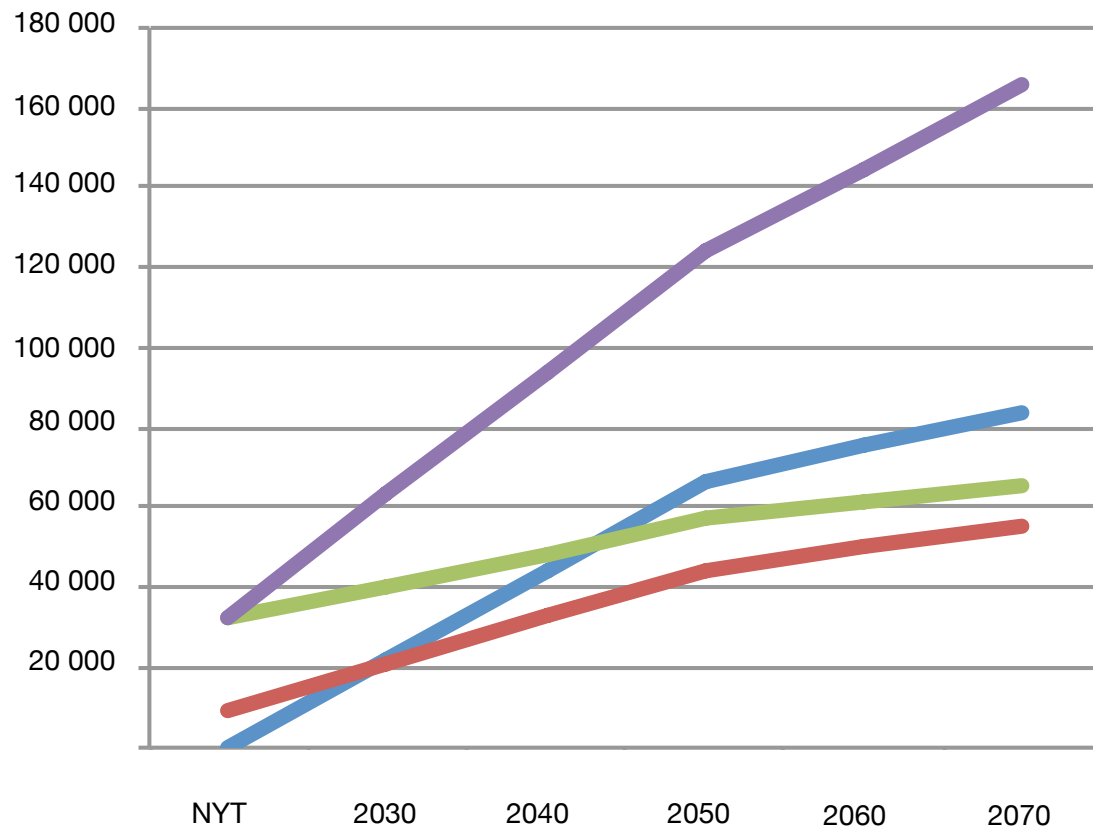
Eniten asumisen hiilijalanjälkeen vaikuttavat:

- talon energiatehokkuus
- millä energia on tuotettu
- päärakenteiden hiilijalanjälki
- asumisväljyys
- asukkaiden asumistottumukset

Muunneltavuus ja tilojen joustaminen asukkaan elämäntilanteiden mukaan säästää energiaa ja pienentää päästöjä, kun tyhjillään olevia huoneita ei tarvitse lämmittää.



VANHASSA VARA PAREMPI



KIVIRAKENTEINEN TALO,
JOSSA LTO JA KAUKOLÄMPÖ

RINTAMAMIESTALO,
JOHON LISÄTTY VAIN MAALÄMPÖ

KIVIRAKENTEINEN TALO,
JOSSA LTO JA MAALÄMPÖ

PUURAKENTEINEN TALO,
JOSSA PAINOVOIMAINEN IV JA
MAALÄMPÖ

Olemassa olevan talon energiatehokkuutta voi parantaa ja hiilijalanjälkeä pienentää:

- parantamalla yläpohjan lämmöneristävyyttä (tuuletusväliä unohtamatta) ja vetokohtien tilkuttamisella
- siirtymällä käyttämään uusiutuvia energialähteitä: esimerkiksi siirtyminen öljystä maalämpöön alentaa päästöjä jopa 75 %
- muuttamalla asumistottumuksia.

Muista kuitenkin kunnioittaa vanhan talo arkkitehtuuria.



LUONNON MONIMUOTOISUUS

Suomen pientalojen pihojen
yhteenlaskettu pinta-ala on suurempi
kuin Pallas-Yllästunturin kansallispuiston
ala!

Yksittäisellä pihalla on suuri merkitys
paikallisesti.

Rehevä piha on ilmastositoinen.





KIITOS