

Metsä

Tieto

Osaaminen

METLA

Hyvinvointi

Rakentamisen ympäristövaikutusten määrittäminen

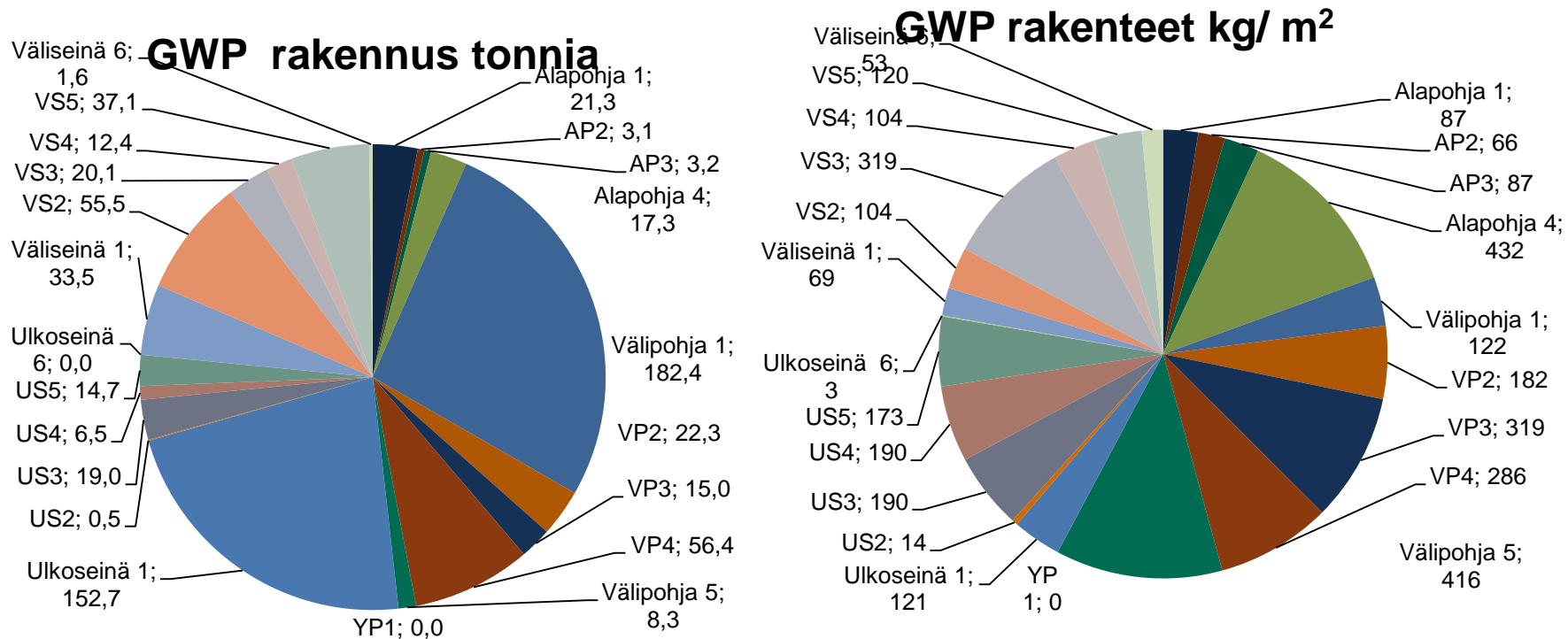
Tarmo Rätty

PUUN VUODET –seminaari
Suomen Luontokeskus Haltia 18.3.2014

Rakentamisen ympäristövaikutukset

- Iso kuva
 - Mitkä tekijät vaikuttavat arviointiin
- Mitä pitäisi laskea: laskentasäännöt
 - Taustalla vaikuttavat sopimukset ja standardit
- Helppo teoria – Ongelmallinen käytäntö
 - Tarvittavan tiedon sisältö, määrä, oikea-aikainen saatavuus ja kustannukset
- Ratkaisumalleja
 - PEnA – modulaarinen alusta matalan käyttökynnyksen työkaluihin

Iso kuva: rakennus vai rakenne,

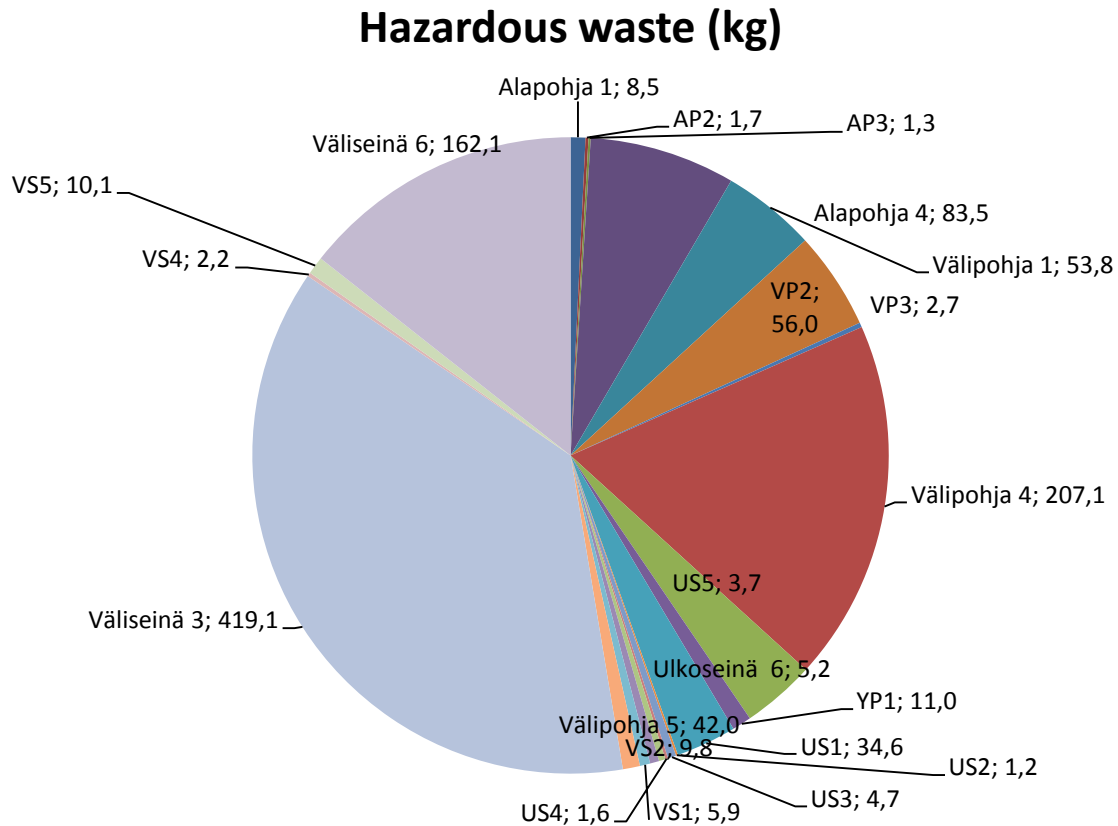


Lähde: www.metla.fi/pena

Sama rakennus:

- Eniten käytetyt ulkoseinä- ja välipohjarakenteet aiheuttavat suurimmat päästöt.
- Hiili-intensiteetti on suurin muissa, vähemmän käytetyissä rakenteissa.

Iso kuva: Ei vain hiili

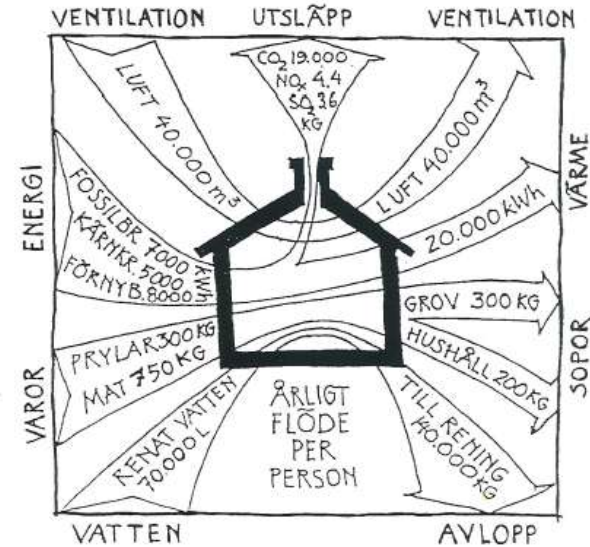


Lähde: www.metla.fi/pena

Iso kuva: Elinkaarivaikutukset

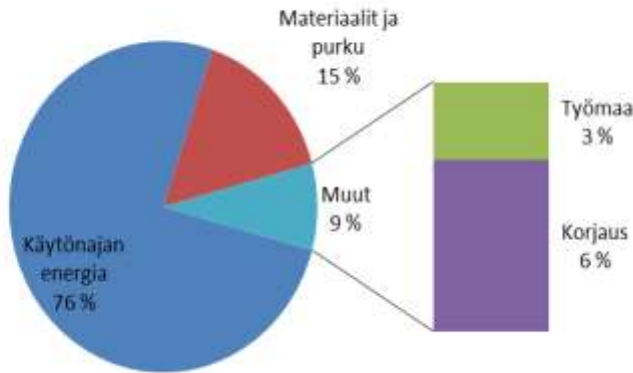
Ympäristövaikutuksia syntyy kaikesta toiminnasta. Esimerkiksi käyttövaihe:

- sekä panos että tuotospuolella
- vettä, ruokaa, tavaroita, ilmaa, energiaa



Lähde: Bokalders&Block, 2009

Puutalon päästöt 100 vuodessa



Lähde: Sitra

Käytönaikainen energia on suurin vaikutus, mutta ei yksiselitteinen mittari.

- energialähteet määräävät vaikutuksen
- rakennustekniikka muuttuu
- tarkasteluajanjakso olennainen tekijä

Iso kuva: Tarkasteluajanjakso

HS 1.3.2014, Käyttötarkoitus muuttuu Lauttasaaren ostari moukaroidaan alas

Kaikki kaupat
lopettavat
toukokuussa ja
purkaminen
alkaa kesällä

Marja Salmela HS

Lauttasaari

LAUTTASAARELAISET ovat käyneet jyrkissä betonielementteistä kasatulla ostarillaan kymmeniä vuosia.

Maalis-luhtikuussa kaupat panevat lapun lauluille ja kauppareissut loppuvat. Monen rumana pitämä kolossi moukaroidaan kesän korvalla maan tasalle.

"Ei tule yhtään ikävä. Purkukunnossahan tämä on", sanoo lähes 60 vuotta saarella asunut Björn Holm. "Rakensivat sen nopeasti aikoin 1970-luvulla." Hän Holm muutti poisana Lauttasaareen, paikalla oli pieni puutaloja ja puutarha.

Kolmen vuoden kuluttua hän asteele uuteen kaupakeskukseen, josta pääsee liukuportaita alas mertaanemalle. Kun vilkkaase yhtiöinä, kesäkuun katoilla viimeistellään kolme kuusikerroksista asuintalou.



Kaleva 7.8.2011, Lyhyt elinkaari

KOTIMAA 7.8.2011 | Anniina Mustalahti

MUUTA TEKSTIN KOKOA

0 LUKIJAKOMMENTTI(A) 6

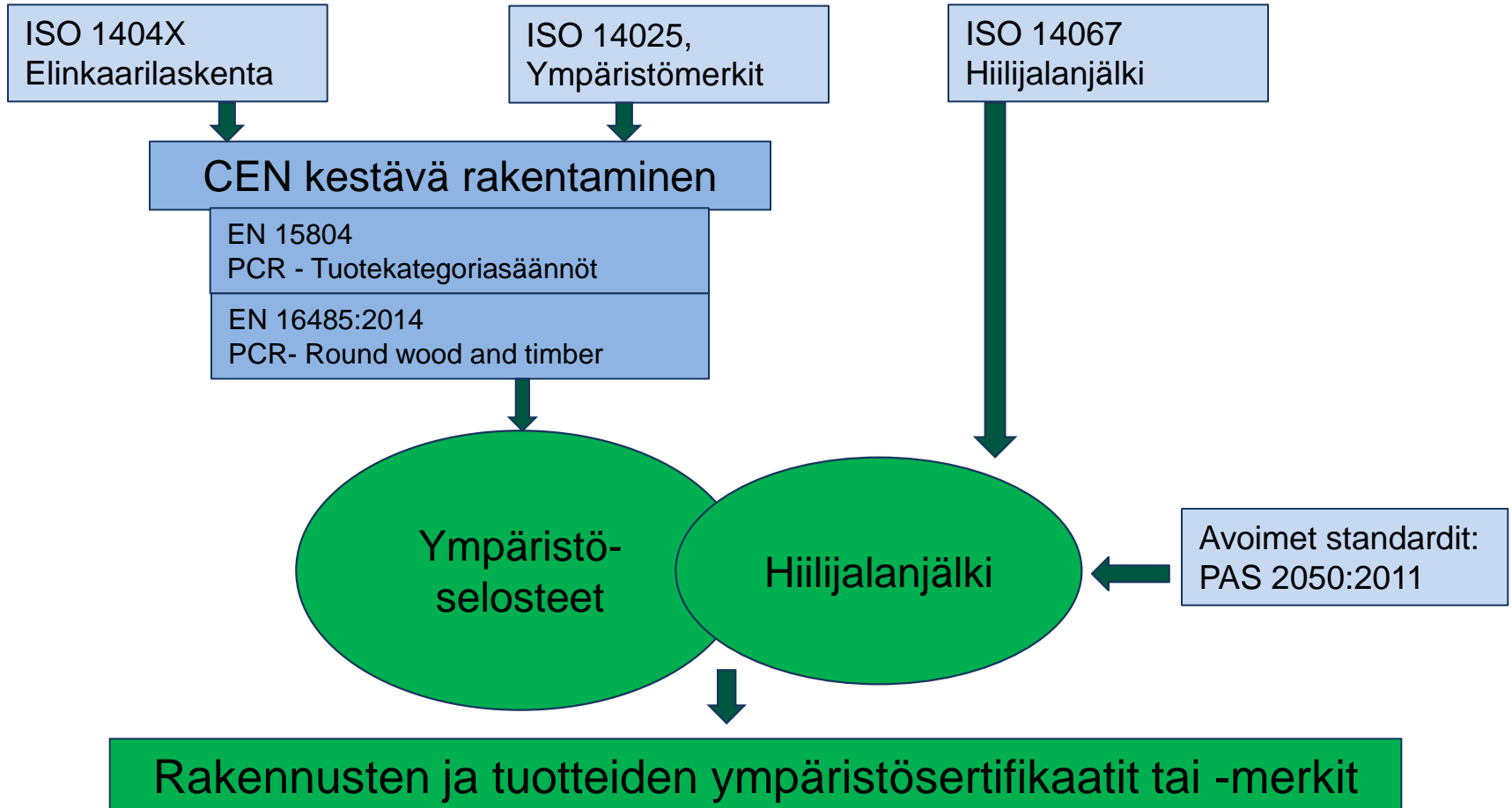
Suomen rakennusmaiseman peruspilarit, 1960-70-lukujen betonielementtitalot, ovat tulleet elinkaarensa päätepisteeseen. Käytännössä talot ovat jo jatkoajalla, sillä eri arvioiden mukaan ne suunniteltiin asuinkelvillisiksi 30-40 vuodeksi.

"Käsitykseni mukaan 40 vuotta oli realistisempi arvio siihen aikaan. Arviot eivät kuitenkaan perustu muuhun kuin intuition, sillä silloin ei vielä pystytty mallintamaan käyttöikä", Tampereen teknillisen yliopiston erikoistutkija **Jukka Lahdensivu** oikoo.

- Elinkaarianalyyseissä kabinettitaskelmat tehdään jopa 100 vuodeksi:
 - Materiaalien kestävyys ei ole ongelma,
 - Rakennusten vaatimukset ja käyttötavat muuttuvat paljon nopeammin
- Sijoittajan ja käyttäjän taloudellinen horisontti on selvästi alle 50 vuotta

Laskentasäännöt

ISO 14000, Ympäristöjohtaminen



Ympäristöseloste

Ympäristövaikutukset 1 kg tuotetta kohti

Ympäristövaikutus-parametri	Yksikkö	Tuotevaihe				Rakennusvaihe		
		A1	A2	A3	yht. A1-A3	A4	A5	yht. A4-A5
Energia								
Uusiutumaton primäärienergia	MJ	1,6	2,7	0,06	4,27	0,16	0,15	0,31
Uusiutuva primäärienergia	MJ	0,06	0,002	0,93	0,99	0,00012	0,019	0,019
Päästöt								
Ilmaston lämpeneminen, GWP	g CO ₂ -ekv	70	104	4,4	178	6,0	14,0	20,0
Otsonikato, ODP	g CFC11-ekv	1,0E-06	2,1E-07	8,5E-09	1,25E-06	1,3E-08	-	1,3E-08
Happamoituminen, AP	g SO ₂ -ekv	0,45	1,9	5,6E-03	2,33	0,024	0,036	0,06
Rehevöityminen, EP	g PO ₄ ³⁻ -ekv	0,12	0,25	5,5E-04	0,37	5,3E-03	3,4E-03	8,7E-03
Fotokemiallinen otsonin muodostus, POCP	g C ₂ H ₄ -ekv	-8,6E-03	0,097	4,4E-04	0,089	1,6E-03	1,9E-03	3,4E-03
Resurssit								
Abioottisten (ei-fossiilisten) resurssien kuluminen, ADP	g SB-ekv	6,9E-04	4,1E-06	1,7E-07	7,0E-04	2,5E-07	2,1E-05	2,1E-05
Fossiilisten resurssien kuluminen	MJ	1,5	1,4	0,06	3,04	0,09	0,15	0,24
Sekundääriaraaka-aineet	kg	0,83	-	-	0,83	-	-	-
Uusiutuvat sekundääripoltt-aineet	MJ	3,5E-04	-	-	3,5E-04	-	-	-
Uusiutumattomat sekundääripoltt-aineet	MJ	7,0E-04	-	-	7,0E-04	-	-	-
Veden kulutus	m ³	4,2E-03	0,011	3,7E-04	0,015	6,6E-04	5,2E-04	1,2E-03
Jätteet								
Kaatopaikkajäte	g	1,5	0,058	4,1	5,6	3,6E-03	0,31	0,31
Ongelmajäte	g	0,036	-	0,3	0,3	-	4,4E-05	4,4E-05
Radioaktiivinen jäte	g	8,3E-04	2,6E-03	1,1E-04	3,6E-03	1,6E-04	4,1E-05	2,0E-04
Sitoutunut hiili (CO ₂)	kg	1,2						

Lähde: Termex

Helppo teoria – entä käytäntö?

- Operaatiot jonoon ja lasketaan yhteen vaikutukset – Ei mitään rakettitiedettä
 - ❑ Jos ei tietoa ympäristövaikutuksista => **ei laskelmaa**
 - ❑ Jos aukkoja datassa => **ei laskelmaa**
 - ❑ Sallitaan 1-5 % “vaje”.
 - ❑ Systemiraja tärkeä
 - Mistä aloitetaan?
 - Mihin lopetetaan?

Systemirajat

Muokkaus

Kasvu



Runkopuu

Puutavara



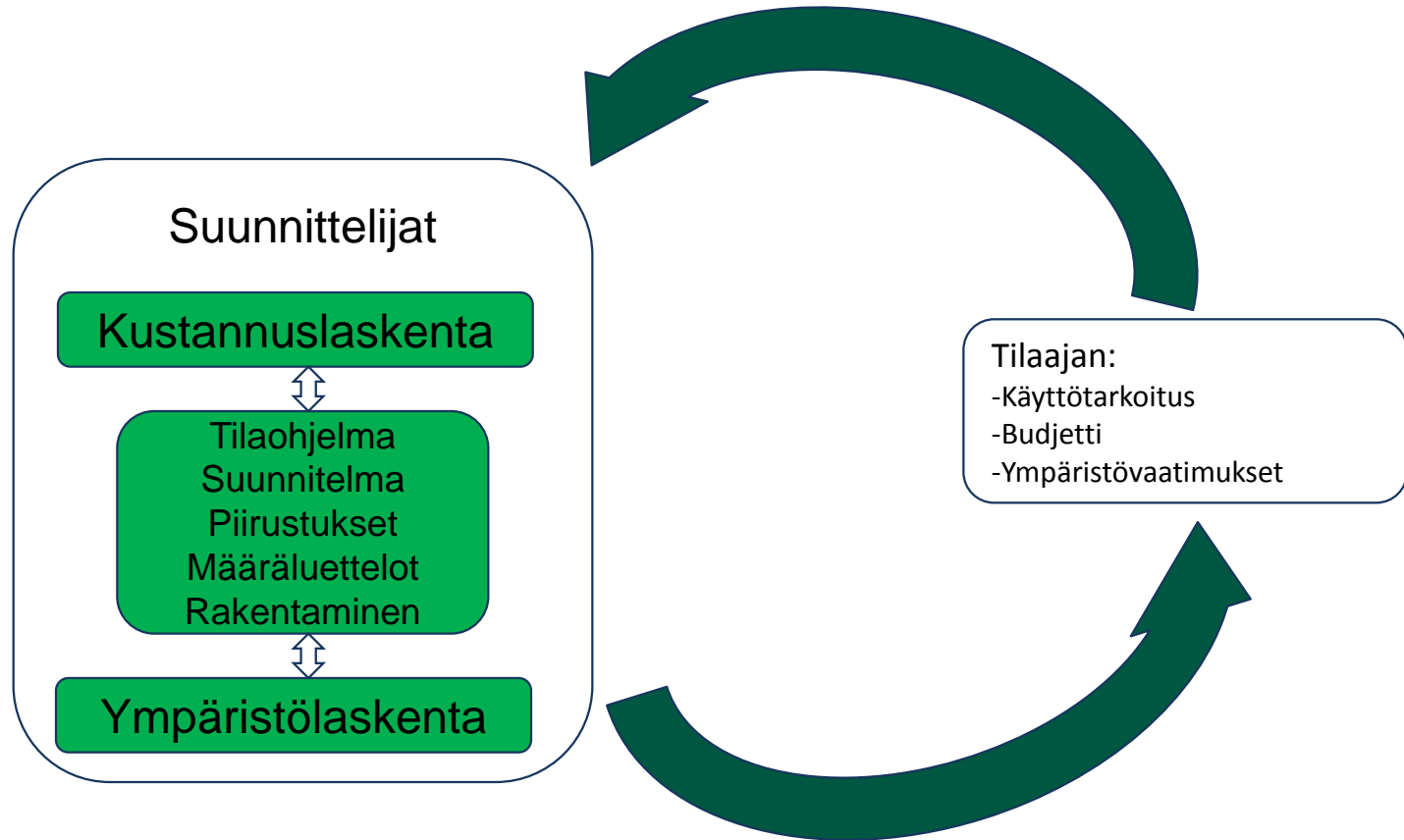
← Ekosysteemi | Tekninen systeemi →

- ❑ Rungossa olevaa “sitoutunutta” hiiltä ei voi laskea sellaisenaan
 - *Lisätieto, ei tuotteen ominaisuus ympäristöselosteessa*
- ❑ EN 16485 Systemiraja raaka-aineen teknisessä hyödyntämisessä
- ❑ On kuitenkin mahdollista aloittaa laskenta metsän istutuksesta tai kasvuvaiheesta
 - *Metsänkasvatus on osa tuotantoprosessia*
 - *Runkoon sitoutuneesta nettoutetaan ekosysteemin ja ilmaston hiilivirrat*

Helppo teoria – entä käytäntö?

- Milloin tieto on hyödynnettävissä
 - Puurakentamisen negatiiviset ympäristövaikutukset tiedetään pienemmiksi – mitä niistä jauhamaan?
 - Jälkikäteen tehtävät laskelmat eivät vaikuta päätöksentekoon
- Vertaileva tieto eri materiaalien vaikutuksista saatava hankesuunnitteluun
 - Tieto tarkentuu suunnitelman ja rakentamisen edetessä

Integrointi rakentamiseen



Kustannuksilla ja ympäristövaikutuksilla on usein sama syy: tehokkainta hoitaa laskennat rinnakkain

Ongelmat

■ Ympäristöarviointi:

- Ympäristötiedon käyttö vaatii erikoisosaamista
- Tieto järjestetty erilailla kuin rakentamisessa
- Suomen olosuhteisiin soveltuvaa tai Suomessa myytävien tuotteiden ympäristötietoa ei ole olemassa

■ Rakentaminen:

- Lisäkustannus pitää olla suhteessa hyötyyn
 - Käytännössä nollakustannus
- Tiedon pitää olla käytössä kun se voi vielä vaikuttaa
 - Hankesuunnitteluun pitää saada vertailukelpoiset vaihtoehdot puu/betoni/teräs rungoista

Ratkaisumalleja

Pelkkä laskuri & yhteiset laskusäännöt eivät auta

■ Käyttäjän tarpeet

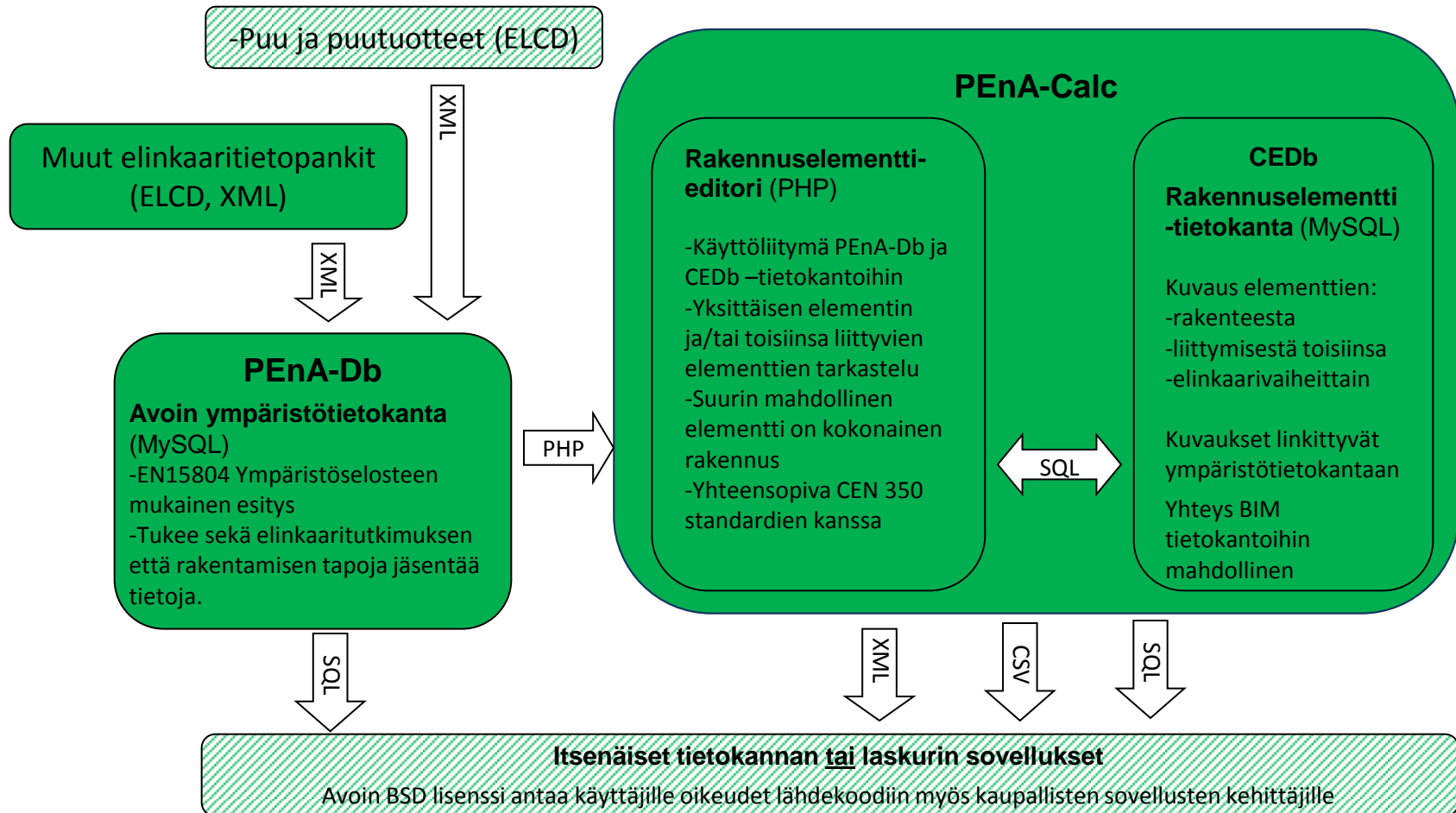
- Avointa alueellista tietoa puun korjuuseen ja jalostuksen liittyvistä ympäristövaikutuksista
- Kustannukset alas
- Tieto helposti käytettäväksi

■ Systemin kehittäjien tarpeet

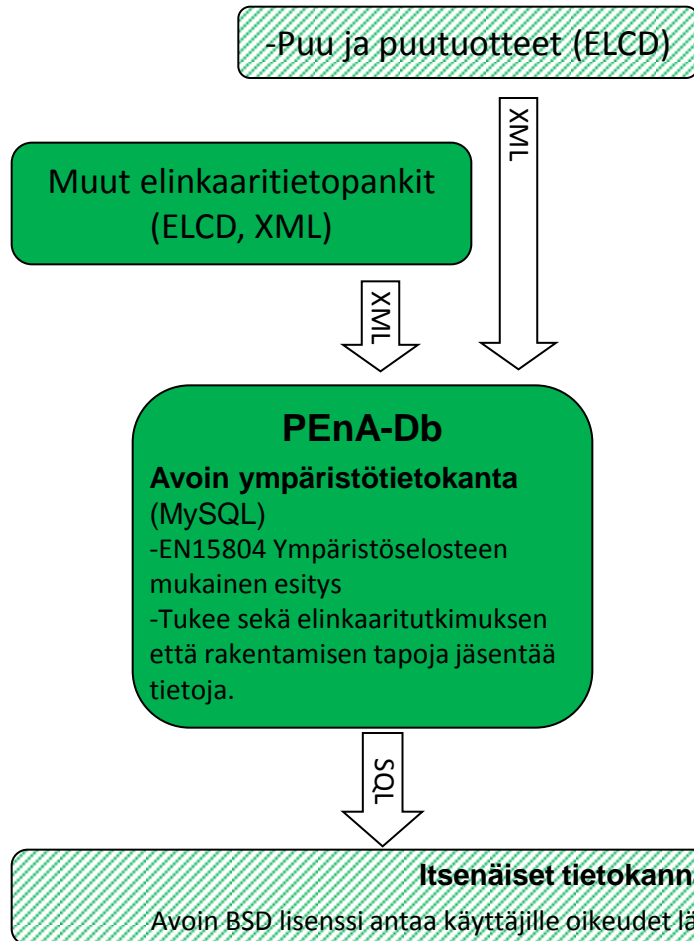
- Tiedon integrointi elinkaaritutkimuksen ja rakentamisen tietokantojen kanssa

Platform for Environmental Assessment PEnA

PEnA-Buildings



Modulaarinen alusta



- Osia voidaan kehittää eri tarpeisiin
 - Puutuotteille voidaan kehittää oma komponentti. Maittain tai alueittain
 - Toistaiseksi käytössä vain Okobau.dat, Saksalainen rakennustuotetietopankki
- PEnA ei sido käyttäjää tiettyyn ohjelmistoon tai osaamiseen
 - Ympäristötietopankkia voidaan käyttää suoraan esim. Excel sovelluksesta.
 - MySQL rakenne olennaisesti yksinkertaisempi kuin ELCD
- PEnA-Calc ei-integroituun laskentaan, esimerkiksi tutkimuksen käyttöön.

PEnA – www.metla.fi/pena

PEnA-Buildings laskuri – palvelinsovellus www käyttöliitymällä

Show element: [Create new Element](#)

Automatic calculation

Current element
Name: Koko rakennus
Functional unit: kpl
Service life: 100

Element classifications
Talo80:
Talo2000: Talo

[Calculate impacts](#)

[Modify](#)

[Save to .csv file](#)

[Delete](#)

Product and construction process

Maintenance, repair, refurbishment

Operation

End of life

Life cycle

Sub element	Reference service cycles	Functional unit	Quantity	Allocation	CO2 equiv			Embodied primary energy (MJ)		Waste generation			Other emissions	
					GWP*	Nonrenewable	Renewable	Secondary fuels	Use of net fresh water	Mining	Non hazardous**	Hazardous	ADP*	EP*
AP1	1	qm	245	1	21279.8	280215	14428.3	24640	13743500	276693	0	8.4701	124.586	5.47983
AP2	1	qm	47	1	5865.12	68043.1	3305.57	7817.52	3055170	61776.1	0.00527943	2.12392	30.3475	1.51443
AP3	1	qm	37	1	3213.69	42318.2	2178.97	3721.14	2075560	41786.3	0	1.27916	18.815	0.827567
AP4	1	qm	40	1	116594	1873990	43108.1	4077.35	2347810	276948	156.19	5821.6	821.966	17.6457
VP1_lautaparketti	1	qm	1495	1	182397	2398610	1037370	365267	95902800	1198880	0	53.8117	1089.53	70.2041
VP2_Porrashuone	1	qm	123	1	22324.5	253215	8960.69	30281.2	5964810	97808.8	39.9062	55.9511	114.298	6.64734

PEnA – www.metla.fi/pena

PEnA-Buildings laskuri – palvelinsovellus www käyttöliitymällä

PEnA-Buildings

Home Contact Element Editor Logout (traty@kolumbus.fi)

Language: 

[Home](#) » Element Editor

Show element: [Create new Element](#)

Automatic calculation

Current element
Name: Koko rakennus
Functional unit: kpl
Service life: 100

Element classifications
Talo80:
Talo2000: Talo

[Calculate impacts](#) [Modify](#)
[Save to .csv file](#) [Delete](#)

Product and construction process Maintenance, repair, refurbishment Operation End of life Life cycle

VS1_betoni_huon_välinen	1	qm	484	1	33450.7	250763	12554.3	82405.6	10166500	161401	0	5.9132	113.528	9.29527
VS2_kantava_huon_sis	1	qm	535	1	55463.2	415779	20815.8	136633	16856600	267612	0	9.80442	188.235	15.4121
VS3_märkätila	1	qm	63	1	20116.4	350368	28616.6	1745.39	25706	66601.2	120.562	419.089	150.331	3.7928
VS4_väestönsuoja	1	qm	120	1	12440.3	93258.9	4668.97	30646.7	3780920	60025.2	0	2.19912	42.221	3.45692
VS5_teräsranka	1	qm	310	1	37085.5	591014	28148.9	711.325	16087200	67482.8	0	10.0988	276.891	14.5218
VS6_sauna	1	qm	31		1644.77	60542.8	20307.2	858.049	356818	4464.64	5.2576	162.093	26.6067	1.10844
Impact summary for: Koko rakennus					671533	8809190	1775830	1050740	277020000	3547100	470.536	1127.63	3979.76	224.314

PEnA kehitystyö

- Datapohja keskeinen puute
 - Kotimaisen puun ja sen primäärijalostuksen avoin tietokanta toteutettava
- Ratkaisun tekninen toimivuus on osoitettu
 - Etsittävä tehokkaimmat toteutustavat, esim. ohjelmistotekniikka
 - Tehokkuus = alhainen käyttöönottokynnys

metsä

METLA

TIETO

hyvinvointi

osaaminen

Kiitos